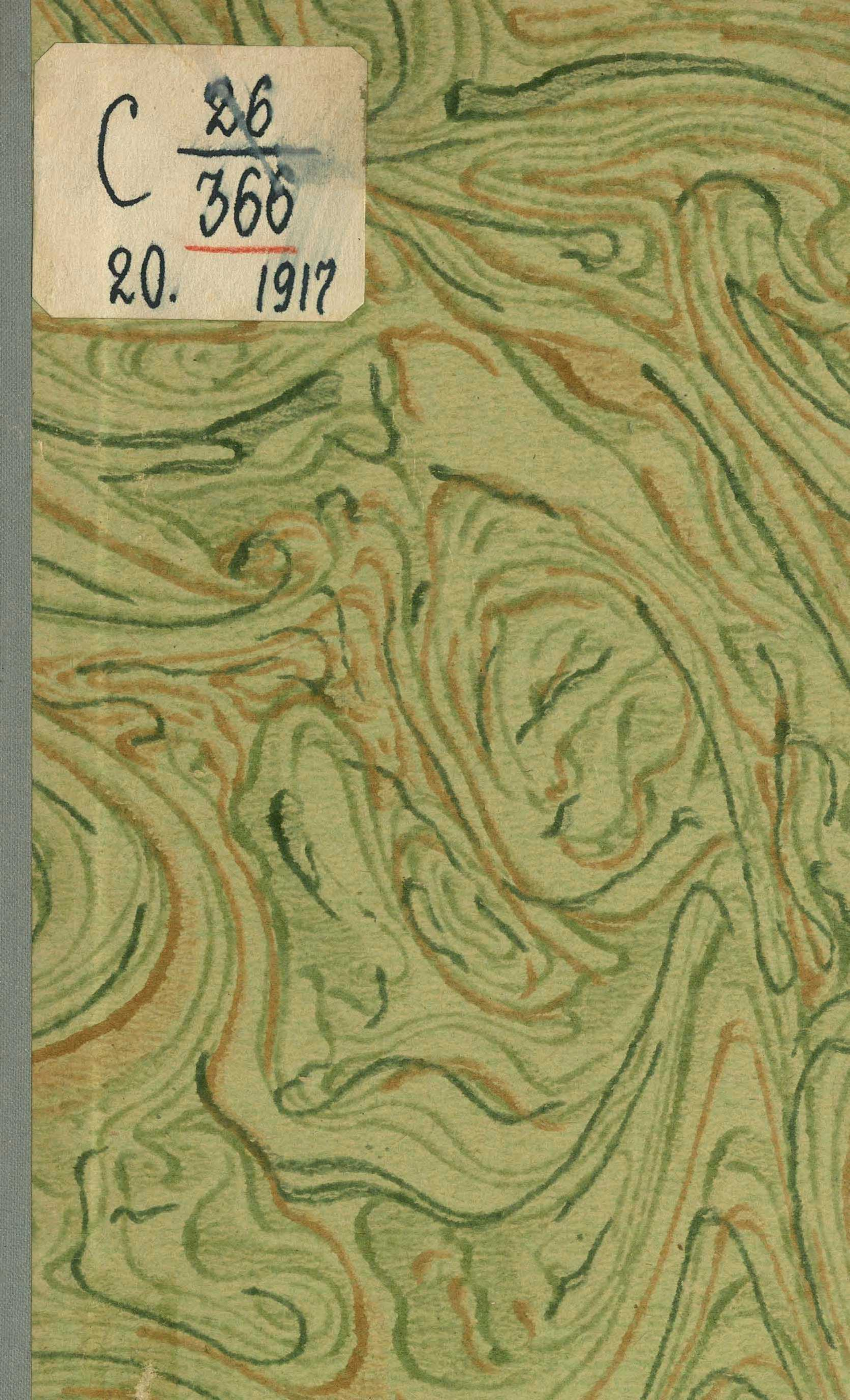

C 26/366
20. 1917

Гимназія на дому

СРЕДНЕ-УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНІЕ ЗАОЧНО

Выпускъ 20-й



КНИГОИЗДАТЕЛЬСТВО „БЛАГО"
ПЕТРОГРАДЪ

Гимназія на дому

СРЕДНЕ-УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНІЕ ЗАОЧНО

Выпускъ 20-й



КНИГОИЗДАТЕЛЬСТВО „БЛАГО“
ПЕТРОГРАДЪ

[1917]



Къ подписчикамъ.

Кн-во „Благо“ убѣдительно проситъ всѣхъ тѣхъ подписчиковъ, которые не желаютъ **совсѣмъ** или **временно** получать дальнѣйшіе выпуски или же желаютъ получать каждый выпускъ **по особому каждый разъ увѣдомленію съ ихъ стороны** (т.-е. не черезъ каждыя 3—4 недѣли, какъ это дѣлается по отношенію ко всѣмъ подписчикамъ), извѣстить объ этомъ **заблаговременно** (за двѣ—одну недѣлю) контору, чтобы не вводить издательство въ лишніе почтовые расходы по пересылкѣ выпусковъ, не выкупаемыхъ адресатами.

Кн-во „Благо“.

СОДЕРЖАНІЕ XX-го ВЫПУСКА.

Всѣ выпуски вышли изъ печати:

Во избѣжаніе задержки въ исполненіи заказовъ и другихъ порученій, просимъ обязательно въ верхнемъ лѣвомъ углу Вашихъ писемъ и переводовъ помѣчать номеръ Вашего заказа, указанный на бандероли.

Типографія Кн-ва «БЛАГО», Сайкинъ пер., 13.

Древній період исторіи русской литературы.

Исторія великаго князя Московскаго.

Князь Курбскій *) написалъ замѣчательное историческое сочиненіе: „*Исторія великаго князя Московскаго о дѣлѣхъ, яже слышахомъ у достовѣрныхъ мужей и яже видѣхомъ очима нашима*". По словамъ самого автора, онъ написалъ эту исторію съ цѣлью исполнить просьбу многихъ людей, желавшихъ знать, отчего произошла такая рѣзкая перемѣна въ царѣ Іоаннѣ, который отличался сначала добротой и милосердіемъ, а потомъ, во вторую половину своего царствованія, сталъ деспотомъ и тираномъ. „Исторія" состоитъ изъ девяти главъ и заключаетъ въ себѣ разсказъ о жизни царя отъ дѣтства его до 1578 года.

Вначалѣ разсказывается о дурномъ воспитаніи Іоанна, о скверныхъ вліяніяхъ, которымъ онъ подвергался въ юности, о жестокихъ проявленіяхъ его характера, о смерти многихъ знаменитыхъ мужей, погибшихъ отъ него въ это время. Потомъ идетъ повѣствованіе объ исправленіи Іоанна заботами и вліяніемъ его приближенныхъ Сильвестра и Адашева и о полной перемѣнѣ къ лучшему въ характерѣ царя; тутъ же подробно говорится о покореніи Казани и Астрахани, о войнахъ съ ливонцами и крымскими татарами. Далѣе описывается удаленіе Сильвестра и Адашева и новая перемѣна въ характерѣ Грознаго; тутъ описываются опалы и казни бояръ; наконецъ, въ послѣдней главѣ Іоаннъ сравнивается съ другими тиранами, извѣстными въ исторіи. Курбскій задаетъ себѣ вопросъ, въ чемъ же состоитъ причина психологическаго состоянія Грознаго, и даетъ отвѣтъ на этотъ вопросъ. Первую причину его жестокости онъ видитъ въ дурномъ воспитаніи его; перемѣну же въ характерѣ царя къ лучшему и успѣхи славныхъ дѣлъ его царствованія онъ приписываетъ вліянію доблестныхъ и мудрыхъ бояръ, его окружавшихъ, главнымъ образомъ Сильвестра и Адашева. Когда же Іоаннъ во вторую половину своего царствованія сталъ прислушиваться къ лицемѣрному голосу „ласкателей" и, благодаря ихъ проискамъ, удалилъ отъ себя лучшихъ своихъ совѣтниковъ,—опять произошла перемѣна къ худшему въ его характерѣ: въ немъ начали развиваться подозрительность, необузданность,

*) См. 19-й вып.

нравъ его сталъ крутымъ и жестокимъ. Главную причину опалъ и казней бояръ Курбскій видитъ въ злыхъ совѣтникахъ царя.

Итакъ, Курбскій не только описываетъ факты, какъ древній лѣтописецъ,—онъ и изслѣдуетъ. Авторъ задался цѣлью произвести психологическій анализъ душевнаго состоянія Грознаго; разсказывая факты, онъ пытается объяснить ихъ, онъ указываетъ причины событій и связываетъ причины со слѣдствіями. Такой способъ изложенія называется *прагматическимъ* способомъ; своимъ прагматизмомъ и отличается отъ лѣтописи „Исторія“ Курбскаго. Но, несмотря на это, спокойной объективности и безпристрастія историческаго сочиненія нѣтъ въ трудѣ князя Курбскаго; его сочиненіе правильнѣе назвать мемуарами, „записками современника“, нежели исторіей. И вполнѣ естественно: Курбскій самъ былъ свидѣтелемъ всего того, что онъ описывалъ, онъ не могъ безпристрастно относиться къ тому, что онъ видѣлъ собственными глазами; борьба двухъ противоположныхъ силъ, изъ которыхъ представителемъ одной является онъ самъ, затрагивала за живое всѣ струны его души—въ своей „Исторіи“, какъ и въ посланіяхъ къ Грозному, онъ является человѣкомъ партіи, представителемъ опредѣленнаго партійнаго теченія, боярскаго. Такъ, прославляя дѣла и подвиги бояръ, онъ умалчиваетъ о добрыхъ дѣлахъ царя; разсказывая о перемѣнѣ въ отношеніяхъ Іоанна къ своимъ совѣтникамъ послѣ его болѣзни, о послѣдовавшихъ затѣмъ казняхъ и опалахъ, онъ не вспоминаетъ, какъ царя раздражали во время болѣзни.

Слѣдуетъ отмѣтить еще двѣ особенности въ „Исторіи“ Курбскаго; одна касается содержанія, другая—языка. Князь Андрей Михайловичъ Курбскій былъ просвѣщеннымъ и образованнымъ человѣкомъ, но умственное состояніе эпохи наложило печать и на его личность; онъ не былъ чуждъ суевѣрій, и этимъ онъ отдалъ дань своему времени. Повѣствуя объ осадѣ Казани, авторъ говоритъ, что татарскіе старики и бабы творили чары на стѣнахъ казанскихъ, — они сатанинскими словами, верченіемъ и маханіемъ одеждъ поднимали вѣтеръ, наводили тучи и проливали дождь надъ русскимъ войскомъ, между тѣмъ какъ вокругъ все было сухо. Будучи горячимъ патріотомъ и прекрасно владѣя роднымъ языкомъ, Курбскій, однако, въ чужихъ земляхъ подвергся иноземному вліянію; прежде всего языкъ его „Исторіи“ полонъ варваризмовъ—сплошь да рядомъ попадаются латинскія и польскія слова: аеръ (воздухъ), фабула (басня), плювія (дождь), пожиточный (полезный), якъ (какъ), або (или) и друг.; далѣе, въ сочиненіи встрѣчаются цѣлыя выраженія, на которыхъ лежитъ отпечатокъ иностраннаго вліянія—такъ, онъ выражается „по *ихъ* языку“, вмѣсто „по-русски“, какъ будто русскіе стали ему чужими; напр.: „паны, по ихъ языку, были боярове“, „съ стремнинъ высокихъ мечуще ихъ, а по ихъ языку съ крылецъ, або съ теремовъ“. Такъ, не только въ содержаніи, но и въ языкѣ „Исторіи“ замѣтенъ духъ изгнанника; невинно пострадавшій, онъ какъ бы мститъ этимъ горячо любимому имъ отечеству.

Посланіе въ Кирилло-Бѣлозерскій монастырь.

Писательскій талантъ Іоанна Грознаго проявился не только въ его перепискѣ съ Курбскимъ; извѣстно также его *„Посланіе въ Кирилло-Бѣлозерскій монастырь“*, гдѣ опредѣлились новыя отношенія московскаго великаго князя, а впослѣдствіи царя, къ монастырямъ, къ инокамъ и духовенству.

Въ Кирилло-Бѣлозерскомъ монастырѣ пострижены были нѣкоторые бояре; одни постриглись по своей волѣ, другихъ заставилъ постричься царь. Бояре эти ввели въ обиходъ монастыря свѣтскій образъ жизни и примѣромъ своимъ соблазняли иноковъ; началось паденіе нравовъ, въ монастырѣ пошатнулась истинная церковность и религіозность. Іоаннъ Грозный рѣшилъ вразумить заблуждающихся монаховъ и съ этой цѣлью, по просьбѣ игумена Козьмы съ братіей, онъ написалъ свое извѣстное сочиненіе, подъ названіемъ: *„Посланіе игумену Кирилло-Бѣлозерскаго монастыря Козьмѣ съ братіею“*. Въ этомъ посланіи сказались начитанность царя и его громадный умъ, замѣтны также его благочестіе и притворное смиреніе, но вмѣстѣ съ тѣмъ тутъ проглядываетъ его мрачная, полная злобы, иронія и высокомѣріе.

Въ началѣ „Посланія“ Грозный говоритъ, что онъ недостоинъ поучать иноковъ; такъ высоко онъ ставитъ нравственный и религіозный авторитетъ монашества. „Писано бо есть“, говоритъ онъ: „свѣтъ инокомъ Ангели, свѣтъ же міряномъ иноки“. „Увы мнѣ, грѣшному!“ продолжаетъ онъ: „горе мнѣ, окаянному! охъ мнѣ, скверному! кто есмь азъ на таковую высоту дерзати?“ Царь завидуетъ монахамъ: у нихъ дома, пишетъ онъ имъ, есть учитель—великій свѣтильникъ Кириллъ; у нихъ есть великіе подвижники—его ученики, и святой уставъ великаго Чудотворца. Но потомъ царь напоминаетъ, что онъ далъ обѣтъ постричься въ Кирилловскомъ монастырѣ, и игуменъ благословилъ его на это; потому онъ считаетъ себя въ правѣ поучать иноковъ. „И мнѣ мнится“, пишетъ онъ: „окаянному, яко исполу есмь чернецъ: аще и не отложихъ всякаго мірскаго мятежа, но уже рукоположеніе благословенія ангельскаго образа на себѣ ношу“; далѣе продолжаетъ онъ: „видѣлъ я во пристанищѣ спасенія многіе душевные корабли обуреваемыми треволненіемъ, и не могу терпѣть, да не упразднится пристанище спасенія“.

Царь въ яркихъ чертахъ, съ особенно ѣдкой ироніей, описываетъ жизнь въ монастырѣ постриженныхъ опальныхъ бояръ; онъ считаетъ ихъ язвой, вонзенной въ сердце монастыря и кругомъ себя распространяющей заразу. „Есть у васъ“, пишетъ онъ: „Анна и Каіафа—Шереметевъ и Хабаровъ; и есть Пилатъ—Варлаамъ Собакинъ, понеже отъ царскія власти посланъ, и есть Христосъ распинаемъ — чудотворцево преданіе преобидимо“. Далѣе онъ бросаетъ упрекъ по адресу бояръ: они, пришедши въ монастырь, ввели свои любострастные уставы; „не они у васъ постригались“ говоритъ онъ,

иронически монахамъ: „а вы у нихъ; не вы имъ учители, они вамъ учители и законоположники“. „Нынѣ у васъ Шереметевъ сидитъ въ кельѣ, что царь, а Хабаровъ къ нему приходитъ, да иные чернцы, да ѣдятъ, да піютъ, что въ міру“. „Шереметевъ, точно со свадьбы, разсылаетъ по кельямъ пастилы, коврижки; а на дворѣ за монастыремъ у него всякіе готовые запасы. Надъ Воротынскимъ у насъ построена церковь, а надъ чудотворцемъ нѣтъ. И на страшномъ Спасовѣ судищѣ Воротынскій да Шереметевъ выше станутъ потому: Воротынскій церковью, а Шереметевъ закономъ, что ихъ Кириллова крѣпчае“.

Тутъ же высказывается точка зрѣнія Грознаго на значеніе монастырскаго житія и иноческихъ обѣтовъ; прекрасны общія мысли царя о монашествѣ. „Ино то ли путь спасенія“, говоритъ онъ. „что въ чернцѣхъ бояринъ боярства не стрижетъ, а холопъ холопства не избудетъ“? А иноки нынѣ хвалятся своими родами: „ино то и братства нѣтъ: вѣдь коли ровно, ино то и братство; а коли неровно, которому братству быти? ино то и иноческаго житія нѣтъ“.

Такъ, сводя личные счеты съ ненавистными боярами, не оставлявшими своей роскошной жизни и въ монастырѣ, куда они скрывались отъ царской опалы, Грозный въ то же время рисуетъ намъ, на основаніи твореній отцовъ церкви и житій святыхъ, идеалъ истинно добродѣтельной благочестивой монашеской жизни. Въ заключеніи царь Іоаннъ старается отклонить отъ себя подозрѣніе въ томъ, что имъ руководила именно личная злоба противъ бояръ, а не духъ благочестія; призывая въ свидѣтели Бога, Пречистую и Чудотворца, онъ говоритъ, что написалъ посланіе, „не на Шереметева гнѣваючись“, а для исправленія монастырскаго безчинія.— Все „посланіе“ написано живымъ, образнымъ и мѣткимъ языкомъ, хотя страдаетъ нѣкоторой растянутостью и лишнимъ многословіемъ; оно свидѣтельствуетъ о большой церковной начитанности автора.

Несмотря на свое какъ будто духовное содержаніе (наставленіе инокамъ о правильной иноческой жизни), „Посланіе въ Кирилло-Бѣлозерскій монастырь“ Грознаго должно быть отнесено къ чисто-свѣтскимъ литературнымъ произведеніямъ, такъ какъ въ основѣ его лежатъ не религіозные, а чисто политическіе мотивы— сведеніе личныхъ счетовъ автора съ ненавистнымъ ему боярствомъ. Вообще, литературное творчество въ Московской Руси теряетъ свой религіозный обликъ и носитъ чисто-свѣтскій характеръ; литература этого періода является отраженіемъ политическихъ стремленій, и вполнѣ естественно, когда она преслѣдуетъ чисто свѣтскія политическія тенденціи. Литература—зеркало жизни. Борьба между сторонниками „старины“ и той массой русскаго общества, которая стремилась къ обновленію жизни,—теперь съ религіозной плоскости перешла на плоскость политическую; объ этомъ и свидѣтельствуютъ литературные памятники разбираемаго періода.—Что же мы видимъ на рубежѣ новаго времени?—Духов-

ная жизнь начинаетъ просыпаться, пробуждается мысль, обнаруживается движеніе, начинается шатаніе прежняго и стремленіе къ новому. Но „старина" безъ бою не сдается—„древнее благочестіе" стоитъ на стражѣ и ставитъ преграду потоку молодой жизни. Свободомысліе Нила Сорскаго, Вассіана Патрикѣева и „заволжскихъ старцевъ" было сломлено Іосифомъ Волоцкимъ; представители „ереси" потерпѣли пораженіе. „Стоглавъ" и „Домострой" должны были заковать жизнь въ однообразныя патріархальныя формы. „Четьи-Минеи" подводили итоги всѣмъ богатствамъ московскаго благочестія; что было за предѣлами этихъ итоговъ—то отметалось, какъ незаконное. Казалось, „старина" торжествовала побѣду—но на самомъ дѣлѣ это были послѣднія усилія старой Москвы; всѣми этими литературными памятниками замыкалась „старина". Жизнь шла впередъ, и литературному творчеству предстояло блестящее будущее, широкое свободное поле дѣятельности.

Схоластическая литература XVI и XVII столѣтій.

Въ XVI вѣкѣ въ юго-западной Руси началось новое направленіе въ литературѣ, такъ называемое *схоластическое*; въ слѣдующемъ XVII столѣтіи оно перешло и въ Русь Московскую, или сѣверовосточную. Новое направленіе это развилось подъ вліяніемъ западно-европейской средневѣковой литературы и перешло къ намъ черезъ Польшу.

Юго-западная Русь ранѣе Москвы вступила въ тѣсное общеніе съ католической Польшей. Вначалѣ это было мирное сосѣдство, выражавшееся въ постепенномъ сліяніи двухъ родственныхъ славянскихъ племенъ: поляки нерѣдко принимали православіе, русскіе же воспринимали католическія воззрѣнія и нѣкоторые религіозные обряды. Но Русь, страдавшая отъ междоусобій, постепенно ослабѣвала, а Польша усиливалась за счетъ русскихъ областей; такъ нарушалась равноправность взаимоотношеній. Отношенія особенно обострились послѣ соединенія Литвы съ Польшею—послѣдняя стала держаться по отношенію къ Русской землѣ явно-наступательной политики. Въ результатѣ болѣе слабые русскіе люди ассимиллировались (слились) съ поляками, болѣе сильные вступили въ борьбу; борьба приняла рѣзкій характеръ, когда іезуиты, справившись съ протестантами, всѣ свои усилія направили на православную вѣру.

Роль іезуитовъ въ распространеніи католичества въ юго-западной Руси огромна. Обращеніе русской знати въ католичество шло быстро впередъ. Іезуиты ничѣмъ не стѣснялись; они ревностно дѣйствовали противъ православія различными средствами: тайной пропагандой и явной борьбой. Въ школахъ они совращали дѣтей, въ церквахъ и собраніяхъ они смущали умы взрослыхъ, они прибѣгали къ устнымъ обличеніямъ и насмѣшкамъ, печатнымъ трудамъ, серьезнымъ и шутливымъ. Просвѣщенность и образованность Польши сыграли въ этой борьбѣ свою службу.

Положеніе юго-западной Руси было крайне критическое; къ борьбѣ съ католицизмомъ она оказалась совершенно неподготовленной. Здѣшняя русская аристократія къ этому времени уже вся успѣла подпасть подъ польское вліяніе и ассимиллироваться.

Высшее духовенство матеріально зависѣло отъ милости короля и поэтому не могло служить образцомъ нравственности и стойкости. Народъ и низшее духовенство были невѣжественны и воспріимчивы къ католичеству, благодаря вѣковому сосѣдству съ Польшей. Но, несмотря на это, и въ средѣ русскаго общества явились недовольные. Во главѣ оппозиціи стали отдѣльныя лица, сильныя своимъ вліяніемъ и просвѣщеніемъ, какъ, напр., кн. Курбскій, кн. Константинъ Острожскій, но главнымъ образомъ православныя *братства*, существовавшія въ разныхъ городахъ. Теперь всѣмъ стало ясно, что поразить противниковъ можно ихъ же собственнымъ оружіемъ, образованіемъ; единственнымъ средствомъ борьбы съ католицизмомъ было просвѣщеніе въ православномъ духѣ. Съ этой цѣлью братства стали устраивать школы, въ которыхъ подготовлялись просвѣщенныя лица, будущіе борцы за православіе. Братскія школы были открыты въ Кіевѣ, Вильнѣ, Львовѣ, Луцкѣ и другихъ городахъ; устраивались онѣ по образцу польскихъ католическихъ школъ, но съ преобладаніемъ греческаго языка и церковно-славянскаго. Между этими училищами первое мѣсто заняло кіевское, основанное Богоявленскимъ братствомъ; впослѣдствіи оно было преобразовано митрополитомъ Петромъ Могилой и переименовано въ Кіево-Могилянскій коллегіумъ, а позже преобразовано въ Кіевскую Духовную Академію (существующую и донынѣ).

Характеръ обученія въ школахъ, устроенныхъ братствами, былъ унаслѣдованъ отъ среднихъ вѣковъ; тамъ преподавалась *схоластическая наука*. Какъ извѣстно, схоластическое просвѣщеніе не ставило своей задачей отысканіе новыхъ истинъ; оно полагало, что всѣ истины въ готовомъ видѣ даны уже въ Св. Писаніи, и задача науки состоитъ только въ томъ, чтобы всѣ истины защищать, объяснять, доказывать. Схоластика высоко ставила авторитеты и постоянно опиралась на нихъ; такими авторитетами, кромѣ Св. Писанія, были: въ области философіи—Аристотель, въ области юридической—кодексъ Юстиніана. Такъ какъ истины надо было защищать путемъ доказательствъ, отстаивать въ спорахъ, то схоластическое образованіе придавало особенно важное значеніе „діалектикѣ", какъ искусству спорить. Въ схоластическихъ школахъ XVI и XVII столѣтій, наподобіе средневѣковыхъ, устраивались диспуты, на которыхъ спорящіе изощряли свой умъ, подбирая тѣ или другія доказательства: они черпали ихъ изъ Св. Писанія, изъ логики, изъ исторіи и другихъ источниковъ. Для подобныхъ диспутовъ придумывались искусственные, произвольные, часто довольно странные вопросы и положенія: напр., сколько времени Адамъ и Ева пробыли въ раю? Въ какомъ возрастѣ былъ созданъ Адамъ? Когда былъ созданъ міръ? Сколько духовъ можетъ помѣститься на остріе иглы? и. т. д. Здѣсь важно было не рѣшеніе вопросовъ, а наход-

чивость, умѣніе подыскивать доказательства и знаніе, гдѣ находить ихъ.

Главными науками, преподаваемыми въ школахъ юго-западной Руси, были грамматика, діалектика, піитика, языки церковно-славянскій, греческій и латинскій; преподавались также философія и богословіе; классы носили названіе изучаемыхъ въ нихъ наукъ, а ученики именовались грамматиками, риторами, философами и богословами. Учебники составлялись главнымъ образомъ на основаніи сочиненій древнихъ писателей: философія—по Аристотелю, риторика—по Цицерону и Квинтиліану; авторитетами въ богословіи были средневѣковые богословы, главнымъ образомъ Ѳома Аквинскій. Науки преподавались на латинскомъ языкѣ, общемъ языкѣ тогдашнихъ ученыхъ.

Изъ среды этого молодого поколѣнія, воспитанниковъ братскихъ школъ, и вышли передовые борцы за православіе, проповѣдники, богословы, писатели; завязалась литературная война между іезуитами и православными—послѣдніе являются представителями схоластическаго направленія русской литературы. Они сочиняли *проповѣди*, стихотворенія, или *вирши*, и *духовныя драмы*.

Подъ вліяніемъ борьбы съ католической проповѣдью развилась и русская проповѣдь. Однимъ изъ наиболѣе талантливыхъ представителей этой литературы былъ въ ту пору **Кириллъ Транкилліонъ.**

Его проповѣдь отличается силой слова и простотой рѣчи отъ современныхъ и послѣдующихъ ему проповѣдниковъ, которые въ упражненіяхъ своего ораторскаго искусства не обращали вниманія на содержаніе, а исключительно гонялись за формой. Формальная сторона южно-русскихъ проповѣдей этого періода и представляетъ громадный интересъ.

Въ главѣ о духовной поэзіи кіевской Руси было указано, что художественная, эстетическая сторона проповѣдей Иларіона, Кирилла Туровскаго была доступна только отдѣльнымъ избранникамъ; масса оставалась ей чужда. Теперь же, въ XVII вѣкѣ, красоты художественной проповѣди, очевидно, сдѣлались доступными массѣ русскихъ людей: объ этомъ свидѣтельствуетъ обиліе русскихъ проповѣдниковъ въ юго-западной Руси и ихъ популярность; между тѣмъ многія особенности ихъ произведеній сближаютъ ихъ и съ поэзіей Св. Писанія, и съ церковной поэзіей кіевской Руси: многіе образы, аллегоріи и символы, воззванія, сравненія, противопоставленія—все это роднитъ литературу юго-западной Руси съ древней кіевской.

Широкой извѣстностью пользовался проповѣдникъ **Лазарь Барановичъ.** Его проповѣди собраны въ двухъ сборникахъ: «*Мечъ духовный*» и «*Трубы словесъ*». Всѣ онѣ построены по строгимъ правиламъ схоластической мудрости; на содержаніе онъ обращалъ мало вниманія—проповѣди представляютъ собой искусственное сплетеніе троповъ и фигуръ. Впрочемъ нельзя отрицать всякое чувство въ этихъ произведеніяхъ и усмотрѣть въ нихъ одну только риторику. Дѣло въ томъ, что пониманіе настроеній прошлаго затрудняется для людей послѣдующихъ эпохъ чуждой для нихъ формой; а форма этихъ проповѣдей для насъ, дѣйствительно, мало понятна.

Какъ образецъ такой проповѣди, можно привести отрывокъ изъ «Слова на Рождество Богородицы». Проповѣдникъ старается объяснить, кому доставило радость рожденіе Св. Богородицы. «Прежде всего», говоритъ онъ: «землѣ, такъ какъ рождается та, которая породитъ Того, Который освятитъ проклятую землю шествіемъ своимъ и возьметъ въ вѣнецъ терніе, которое она, какъ проклятая, породила;—водѣ, такъ какъ она родитъ Того, Который будетъ ходить по водамъ и освятитъ воды, да будетъ превыше небесъ—покажетъ намъ путь водою въ цар-

ствіе;—воздуху, такъ какъ Онъ очиститъ шествіемъ своимъ воздухъ;—огню, такъ какъ невѣста возьметъ свой свѣтильникъ и найдетъ потерянную драхму;—доставитъ радость небу, пророкамъ, апостоламъ, мученикамъ и мученицамъ, исповѣдникамъ и исповѣдницамъ, пустынникамъ и пустынницамъ, дѣвственникамъ и дѣвицамъ, святителямъ, патріархамъ, Аврааму и Іакову, черноризцамъ, проповѣдникамъ, вдовамъ, гробамъ, аду, древамъ, горамъ, агнцамъ, всѣмъ...» Любопытно сопоставленіе Богородицы съ дочерью Иродіады: «Дочь Иродіады пляскою угодила Ироду, — Ты всплеснула руками, когда повила Христа и положила въ ясляхъ. Дочь Иродіады просила безумно головы Іоанна Крестителя,—Ты просила со слезами головы дьявола и мечъ духовный, т.-е. Евангеліе Божье, отсѣкла главу дьяволу и попрала ее» и т. д. Въ заключеніе онъ говоритъ: «Радуйся, звѣзда, являющая солнце, у тебя бо возсія солнце праведное, Христосъ—Богъ нашъ».

Этотъ отрывокъ весьма характеренъ для того, чтобы дать представленіе о схоластической проповѣди; хотя тема проповѣди религіозная, но искусственность изложенія, натянутость и вычурность рѣчи больше свидѣтельствуютъ о литературныхъ вкусахъ, чѣмъ о религіозномъ настроеніи автора.

Замѣчательнымъ проповѣдникомъ юго-западной Руси былъ **Іоанникій Голятовскій**. Въ противоположность Лазарю Барановичу, который пользовался для своихъ проповѣдей только Св. Писаніемъ и церковными пѣснями, Іоанникій Голятовскій ввелъ въ свои проповѣди самый широкій кругъ свѣдѣній; онъ заимствовалъ факты отовсюду: изъ астрономіи и астрологіи, изъ исторіи, изъ естествознанія, миѳологіи, изъ житій святыхъ, православныхъ и католическихъ, изъ нравоучительныхъ сборниковъ: «Римскія Дѣянія», «Великое Зерцало» и др. Онъ не только сочинялъ проповѣди, но и далъ правила, какъ ихъ сочинять; онъ написалъ извѣстное руководство, составляющее теорію ораторскаго искусства: „*Наука, или способъ составленія проповѣдей*". Общихъ разсужденій здѣсь мало, дается только рядъ совѣтовъ.

Кто хочетъ составить проповѣдь, тотъ долженъ прежде всего выбрать «тему», которая есть основаніе всей проповѣди. Проповѣдь должна состоять изъ 4-хъ частей: «экзордіума» (вступленія), «пропозиціи» (предложенія), «нарраціи» (изложенія) и «конклюзіи» (заключенія). Въ первой части проповѣдникъ проситъ Бога, или Богородицу, о помощи, слушателей—о вниманіи; въ пропозиціи высказывается основная мысль проповѣди; въ нарраціи, главной части, эта мысль развивается; конклюзія заключаетъ въ себѣ общій выводъ. Послѣ объясненія, что войдетъ въ наррацію и конклюзію, авторъ даетъ рядъ практическихъ совѣтовъ, вродѣ слѣдующаго: «чтобы привлечь людей къ слушанію, обѣщай разсказать о чемъ-нибудь новомъ, чего прежде не видѣли и не слышали», «чтобы привлечь людей къ слушанію, толкуй какъ-нибудь имя: такъ ты иногда можешь составить цѣлую проповѣдь». (Толкованіе именъ: Владиміръ—«владѣющій міромъ»; Христофоръ—«носящій Христа»).—Затѣмъ Голятовскій учитъ, откуда брать содержаніе, «*матерію*» для проповѣди. Главнымъ источникомъ для этого онъ считаетъ Св. Писаніе и творенія отцовъ церкви; но источникомъ могутъ быть и свѣтскія книги; слѣдуетъ быть знакомымъ съ исторіей и естествознаніемъ.

Голятовскій даетъ совѣтъ, какъ должно быть *расположено* содержаніе въ словѣ; слѣдуетъ руководиться слѣдующими вопросами: кто чинилъ? что чинилъ? въ какомъ мѣстѣ? съ кѣмъ? какимъ способомъ? въ какое время? Пользованіе этими вопросами необходимо для полноты «слова», чтобы проповѣдникъ не упустилъ изъ виду какой-нибудь стороны предмета. Затѣмъ дается совѣтъ заботиться о *занимательности* проповѣди; для этого рекомендуется прибѣгать къ всякаго рода искусственнымъ пріемамъ: къ аллегоріямъ, символамъ, сравненіямъ, неожиданнымъ сопоставленіямъ, даже шуткамъ.

Во второй части своей науки Голятовскій даетъ совѣты, какъ передѣлывать уже написанныя проповѣди въ новыя. Большей частью это дѣлается очень просто: имя одного святого замѣняется именемъ другого; иногда дѣлаются болѣе важныя измѣненія: напр., изъ драгоцѣнныхъ камней, съ которыми сравнивались въ одномъ поученіи свойства Христа, возможно уступить архіерейскую корону Святителю Николаю, нитки, изъ которыхъ Богородица соткала себѣ ризу, можно

превратить въ одежду св. Онуфрія. По мнѣнію Голятовскаго, отдѣльная часть проповѣди можетъ быть развита въ цѣлую проповѣдь и наоборотъ—цѣлое поученіе можетъ быть сокращено въ отдѣльную часть новаго поученія.

Всѣ эти условныя правила показываютъ намъ, какъ механически, какъ искусственно начали сочинять проповѣди въ юго-западной Руси. Такія проповѣди въ рѣдкихъ случаяхъ могли быть проникнуты искреннимъ, сердечнымъ воодушевленіемъ; обыкновенно онѣ были отвлеченно-разсудочными; свобода творчества отсутствовала для проповѣдниковъ. Вполнѣ естественно, что онѣ могли быть понятны только книжнымъ людямъ.

Что касается проповѣдей самого Іоанникія Голятовскаго, то онѣ вошли въ сборникъ, озаглавленный «*Ключъ разумѣнія*». Поученія Голятовскаго составлены очень искусственно. Въ нихъ много аллегорій, символовъ; сравненія, которыя онъ въ большомъ изобиліи черпаетъ изъ Св. Писанія, изъ исторіи, изъ внѣшней природы,—отличаются особенной вычурностью и натянутостью; въ погонѣ за интересомъ проповѣди Голятовскій не различаетъ существеннаго отъ второстепеннаго; часто онъ выдвигаетъ на первый планъ случайныя обстоятельства событія, внѣшнія стороны предмета. Въ «*Словѣ на Успѣніе Божіей Матери*» проповѣдникъ говоритъ, что Пресвятая Дѣва соткала себѣ одежду изъ нитокъ: шерстяной, льняной, шелковой и золотой; нитки эти соотвѣтствуютъ различнымъ добродѣтелямъ Божіей Матери: шерстяная означаетъ чистоту и невинность, льняная—терпѣніе, шелковая—покорность, золотая — мудрость. Въ другой своей проповѣди: «*Слово на Срѣтеніе Господне*» Голятовскій называетъ Іисуса Христа камнемъ многоцвѣтнымъ и краеугольнымъ; онъ перечисляетъ различные драгоцѣнные камни: хризолитъ, аметистъ, шиферъ, карбункулъ, ясписъ, агатъ, смарагдъ, магнитъ, топазъ и др., и сравниваетъ свойства этихъ камней со свойствами Христа.

Голятовскій очень мало заботился о назидательности проповѣди; какъ и кіевскіе проповѣдники, онъ больше стремился къ тому, чтобъ проповѣдь представляла собой «литературное» произведеніе и не имѣла прикладного значенія. Правда, здѣсь нѣтъ воодушевленія и паѳоса, свойственныхъ кіевской проповѣди, нѣтъ также той красоты и художественности, но, несмотря на это, и схоластическая проповѣдь имѣетъ свою поэтическую цѣнность. Съ точки зрѣнія самихъ авторовъ юго-западная проповѣдь была лишь лирическимъ произведеніемъ во славу Бога, произведеніемъ, до избытка украшеннымъ всѣми чарами тогдашней риторики и поэтики. Вѣдь, каждая эпоха имѣетъ свое мѣрило художественности; такъ, современнымъ литературнымъ требованіямъ не удовлетворяетъ не только юго-западная проповѣдь, но и кіевская, обладавшая большими эстетическими достоинствами. Но съ точки зрѣнія своего времени, съ точки зрѣнія исторической, схоластическая проповѣдь, какъ и кіевская, занимаетъ свое опредѣленное мѣсто въ исторіи русской поэзіи.

Ученики юго-западныхъ школъ писали стихи, извѣстные подъ названіемъ: *вирши* (отъ versus—стихи); они упражнялись въ сочиненіи виршей и по окончаніи ученія; въ этой эпохѣ это былъ первый опытъ русской лирики.

Стихи эти сочинялись въ подражаніе двумъ образцамъ: «греческому» и «польскому». Въ первомъ случаѣ обращали вниманіе не только на число гласныхъ буквъ, но и на порядокъ ихъ, согласно съ искусственнымъ распредѣленіемъ ихъ на «долгіе» и «краткіе», во второмъ случаѣ соблюдалось только равенство слоговъ и риѳмы. «Греческимъ» стихомъ писали немногіе, въ виду его трудности; большей частью стихи сочинялись въ подражаніе польскимъ стихамъ. А такъ какъ польскому стиху свойственно стихосложеніе силлабическое (основанное на числѣ слоговъ), то и наши русскіе стихи были силлабическіе, и потому выходили неблагозвучными (русскому языку свойственно стихосложеніе тоническое, основанное на удареніяхъ). Для исторіи русской поэзіи вирши интересны только, какъ первыя слабыя попытки найти новыя литературныя формы. Что касается содержанія, то оно въ большинствѣ случаевъ ничтожное, такъ какъ для расцвѣта лирическаго чувства не пришло еще время; теперь всѣ статьи уходили на религіозную борьбу, приходилось отстаивать религію отцовъ. Содержаніемъ виршей было переложеніе псалмовъ и молитвъ, прославленіе Бога и святыхъ,

или чествованіе знатныхъ лицъ.—Главное вниманіе при сложеніи ихъ обращалось на внѣшность, на форму; стихи создавались искусственно, и лишь въ рѣдкихъ случаяхъ въ нихъ могли проявиться вдохновеніе или одушевленіе.

Болѣе важное значеніе имѣетъ другой видъ литературнаго творчества, появившійся въ Кіевской Руси—*духовныя драмы*, или *мистеріи*.

Духовныя драмы возникли въ средніе вѣка въ Западной Европѣ. Содержаніе ихъ носило, конечно, чисто религіозный характеръ. Духовенство разыгрывало въ церквахъ сцены, гдѣ въ лицахъ представлялись событія Священной исторіи, главнымъ образомъ Евангельскія; сцены эти сильно дѣйствовали на религіозное чувство богомольцевъ и возбуждали ихъ фантазію.—Такъ, на Рождество ставили въ церкви ясли; въ нихъ помѣщали изображеніе младенца Христа, а вокругъ яслей — изображенія, или статуи Пресв. Дѣвы, Іосифа, пастуховъ, осла и быка. Въ Страстную пятницу Евангеліе читалось нѣсколькими лицами, при чемъ слова Іисуса Христа читалъ теноръ, Пилата—басъ. Въ день сошествія Св. Духа на духовныхъ лицъ, одѣтыхъ апостолами, спускались сверху огненные языки.— Всѣ эти представленія разыгрывались въ церквахъ, но иногда они совершались и на улицахъ, напр., несеніе Іисусомъ Христомъ креста на Голгоѳу.

Изъ подобныхъ сценъ впослѣдствіи развились цѣлыя драмы, получившія названіе *мистерій* (таинствъ, такъ какъ предметомъ ихъ было таинство искупленія рода человѣческаго Христомъ). Возникли мистеріи Рождества Христова, Страстей Господнихъ, Благовѣщенія и другія. Разныя мистеріи разыгрывались въ различныхъ городахъ, обыкновенно черезъ извѣстные промежутки времени; роли ихъ обыкновенно разыгрывались одними и тѣми же лицами и иной разъ переходили по наслѣдству отъ отца къ сыну.—Были еще особаго рода духовныя драмы, въ которыхъ дѣйствующими лицами являлись отвлеченныя нравственныя понятія, добродѣтели и пороки; такія чисто разсудочныя пьесы назывались *моралите*.

Съ теченіемъ времени въ число дѣйствующихъ лицъ въ духовныхъ драмахъ вошелъ дьяволъ; потомъ сталъ появляться въ пьесахъ сатирическій и комическій элементъ. Съ появленіемъ свѣтскаго элемента драмы начали выходить изъ церкви, сперва онѣ разыгрывались на площади церковной, а потомъ на городскихъ площадяхъ; во многихъ мѣстахъ устраивались театры съ тремя сценами: верхняя изображала рай, средняя—землю и нижняя — адъ. Нерѣдко такіе театры отличались великолѣпіемъ и красотой.

Кромѣ нихъ въ это время появились еще маленькіе переносные театры-ящики, въ которыхъ тѣ же духовныя драмы разыгрывались не лицами, а куклами и маріонетками; такіе театры-ящики назывались *вертепами*. Рождество Христово, поклоненіе волхвовъ и пастуховъ — вотъ первыя сцены, попавшія въ переносные театры маріонетокъ.

Въ эпоху возрожденія наукъ и искусствъ въ Германіи возникла такъ называемая *школьная драма*. Сначала учениковъ, для

упражненія въ латинскомъ языкѣ, заставляли въ школахъ разъигрывать комедіи Плавта и Теренція; потомъ начали новыя пьесы приспособлять къ школьной сценѣ. Постепенно въ эти латинскія пьесы сталъ вкрадываться родной нѣмецкій языкъ; прологи и эпилоги къ пьесѣ стали составляться на нѣмецкомъ языкѣ; между актами пьесъ стали разыгрывать небольшія сценки, *интермедіи*, тоже на нѣмецкомъ языкѣ. Во время реформаціи въ школьныя драмы былъ внесенъ сатирическій элементъ; въ нихъ начали осмѣивать католическое духовенство. — Въ противовѣсъ этому католики стали писать свои школьныя драмы, гдѣ они отстаивали неприкосновенность своей религіи; это уже были драмы духовнаго содержанія, и представляли ихъ въ училищахъ иногда съ большимъ великолѣпіемъ; въ этихъ пьесахъ свѣтская школьная драма соединялась съ духовной драмой—мистеріей.

Возникши въ Западной Европѣ, всѣ эти мистеріи, вертепныя представленія и школьныя драмы перешли оттуда въ католическую Польшу.

У насъ въ древней Руси не было духовныхъ драмъ; были, правда, зародыши мистерій въ видѣ церковныхъ обрядовъ, даже представленій или сценъ.

Таковы: «пещное дѣйство», «шествіе патріарха на осляти» и обрядъ «омовенія ногъ».—«Пещное дѣйство» совершалось въ различныхъ городахъ: въ Москвѣ, Вологдѣ, Новгородѣ и друг. Въ особо устроенной печи стояли три отрока въ бѣлыхъ одеждахъ, изображавшіе Ананію, Азарію и Мисаила, которыхъ Навуходоносоръ велѣлъ сжечь; такъ называемые «халдеи» разжигали огонь въ печи; за ними стояли отроки и пѣли хвалебныя пѣсни Богу; сверху спускали нарисованное изображеніе ангела, освобождавшаго отроковъ изъ огня; халдеи при этомъ въ ужасѣ падали ницъ.—Въ вербное воскресенье патріархъ служилъ въ Входоіерусалимскомъ придѣлѣ Покровскаго собора (что на Красной площади); послѣ богослуженія онъ торжественно шествовалъ на «осляти» (лошади, одѣтой осломъ) черезъ Святыя ворота въ Кремль къ Успенскому собору; передъ патріархомъ на широкихъ саняхъ везли украшенную вербу, вокругъ которой стояли и пѣли пѣвчіе; по пути патріарха постилали сукна, одежды и бросали вербы; лошадь велъ подъ уздцы самъ царь или одинъ изъ главныхъ бояръ. Этотъ обрядъ назывался: «шествіе патріарха на осляти».—Что касается обряда «Омовенія ногъ», то онъ и донынѣ совершается въ Великій четвергъ: 12 священниковъ изображаютъ апостоловъ, архіерей—Іисуса Христа. То мѣсто изъ Евангелія, которое повѣствуетъ объ этомъ событіи, читается нѣсколькими лицами—архіерей произноситъ слова Христа, одинъ изъ священниковъ—слова апостола Петра.

Изъ этихъ церковныхъ обрядовъ у насъ впослѣдствіи развилась духовная драма. Она явилась на Руси въ XVI вѣкѣ, но тогда не носила еще самостоятельнаго характера; она была заимствована нами изъ Польши.

Оттуда перешли къ намъ *вертепныя представленія*, а затѣмъ *школьныя драмы духовнаго характера*.—Къ мистеріямъ, разыгрывавшимся въ переносныхъ театрахъ маріонетками, въ Малороссіи присоединились народныя комическія сцены, интермедіи, которыя стали вставлять между актами драмы. Это были своего рода комедіи или веселыя пьесы; содержаніе свое онѣ заимствовали изъ шутливыхъ исторій, анекдотовъ, обыкновенно изъ народнаго быта; дѣйствующими лицами выступали здѣсь солдаты, мужики, цыгане, евреи

Въ этихъ интермедіяхъ сказался малороссійскій веселый юморъ; тутъ являются комическія личности польскаго пана, упрямаго малоросса, еврея, дьяка, иногда здѣсь представлялись пляски различныхъ національностей: малоросса съ женой, цыгана съ цыганкой, еврея съ еврейкой и т. д.; иногда появлялся на сценѣ чортъ въ крайне смѣшномъ видѣ. Въ Малороссіи эти представленія давались въ ящикахъ—„вертепахъ“, въ которыхъ сцена устраивалась такъ же, какъ въ театрахъ для духовныхъ драмъ. Изъ вертепа произошелъ, какъ предполагаютъ, современный *„раекъ“*.

У насъ мистеріи не представлялись въ церквахъ, какъ въ Западной Европѣ, а разыгрывались въ школахъ учениками. Сначала эти пьесы представляли собой переводы съ польскаго и съ нѣмецкаго языковъ; затѣмъ наставники стали сочинять и собственныя духовныя драмы. Къ числу первыхъ разыгранныхъ у насъ въ Кіевѣ драмъ относятся: „Алексѣй, человѣкъ Божій“ и „Жалостная комедія объ Адамѣ и Евѣ“. Содержаніе первой пьесы взято изъ житія Алексѣя, человѣка Божьяго; здѣсь изображается его жизнь въ богатомъ родительскомъ домѣ, женитьба противъ своего желанія по родительской волѣ; въ дальнѣйшемъ—бѣгство изъ дому, скитанія съ нищими и, наконецъ, возвращеніе домой, жизнь дома неузнаннымъ и кончина.—Во второй драмѣ изображается жизнь Адама и Евы въ раю, изгнаніе ихъ изъ рая и судъ надъ ними. На этотъ судъ предъ лицомъ Бога являются, вмѣстѣ съ прегрѣшившими прародителями людей, ангелъ и дьяволъ. Здѣсь являются въ лицахъ Справедливость, Истина и Милосердіе. Истина осуждаетъ людей, Милосердіе ходатайствуетъ за нихъ предъ Богомъ; разрѣшаетъ ихъ споръ Іисусъ Христосъ: Онъ говоритъ, что люди могутъ быть спасены, если „одинъ“ пострадаетъ за родъ человѣческій.

Появившись впервые въ юго-западной Руси, въ XVII вѣкѣ схоластическое образованіе переходитъ *въ Москву*; вмѣстѣ съ кіевскими учеными въ сѣверо-восточной, или Московской, Руси является схоластическая литература.—Теперь стали вызывать въ Москву кіевскихъ ученыхъ для *исправленія богослужебныхъ книгъ* и для борьбы съ начавшимся расколомъ.

Дѣло церковной реформы, или исправленія книгъ Св. Писанія, твореній отцовъ церкви, и въ особенности книгъ богослужебныхъ, назрѣло на Руси уже въ XVI столѣтіи, когда передовымъ прогрессивнымъ людямъ того времени стало ясно и очевидно, что чисто внѣшній, формально-обрядовый характеръ русскаго благочестія и цѣлый рядъ церковныхъ нестроеній произошли отъ множества ошибокъ, вкравшихся въ священныя и богослужебныя книги, благодаря невѣжеству переписчиковъ, затемнявшихъ, а часто совершенно искажавшихъ подлинный смыслъ словъ. Поэтому исправленіе книгъ было поставлено на очередь уже тогда, въ XVI вѣкѣ, какъ ближайшая и неотложная задача, и, дѣйствительно, было начато трудами *Максима Грека*, вызваннаго въ Москву великимъ княземъ Василіемъ Ивановичемъ. Но сторонники старины были еще сильны въ то время, и Максиму Греку пришлось не только прекратить свою работу, но и поплатиться своей жизнью: онъ былъ заточенъ въ монастырь, гдѣ и умеръ въ 1556 году.

Тѣмъ не менѣе религіозно-литературная дѣятельность Максима Грека и написанное имъ громадное количество сочиненій разнообразнаго характера не про-

пали безслѣдно и постепенно подготовили необходимую для церковной реформы почву. Между прочимъ, общественный реформаторъ, князь Андрей Курбскій, былъ однимъ изъ учениковъ Максима Грека; вліяніе послѣдняго сказалось также на постановленіяхъ Стоглаваго собора, обсуждавшаго въ 1551 году дѣла русской церкви. Борьба между прогрессистами и консерваторами религіозной мысли оказала, съ своей стороны, вліяніе на церковный вопросъ, и только въ половинѣ XVII-го вѣка могла, наконецъ, состояться долгожданная церковная реформа, да и то, вызвавъ противъ себя сильное движеніе и породивъ такъ называемый расколъ.

Извѣстно, что въ религіозномъ отношеніи наши предки были большими формалистами; образованныхъ людей было очень мало, были лишь «начетчики», которые, по словамъ старца Арсенія, «не знали ни православія, ни кривославія,—только божественное писаніе по черниламъ проходили, не добираясь до смысла». Вполнѣ понятно, что у нихъ «религія превращалась въ рядъ молитвенныхъ формулъ, а молитвенная формула пріобрѣтала магическій смыслъ». Поэтому каждое слово, каждая буква пріобрѣтала особенное значеніе; сердце каждаго правовѣрнаго билось тревогой, когда онъ встрѣчалъ какое-нибудь отклоненіе отъ стараго уклада. Лѣтописецъ съ ужасомъ сообщаетъ подъ 1476 г., что «нѣкіе философы начали пѣть: «о, Господи, помилуй», когда другіе, по старинѣ, пѣли просто: «Господи, помилуй».—Такая чуткость къ формѣ и буквѣ создала весь расколъ.

Однимъ изъ крупныхъ вопросовъ, волновавшихъ церковь, былъ вопросъ о перстосложеніи. Въ первыя времена христіанства крестились безразлично: и двумя перстами, и тремя. У насъ къ этому обряду сначала также относились безразлично. Съ XV вѣка преобладающимъ является двуперстіе. Въ XVI вѣкѣ рѣшительно стояли за двуперстіе Максимъ Грекъ и митрополитъ Даніилъ; это мнѣніе, какъ правильное и обязательное, утвердилъ и Стоглавый соборъ. Другимъ крупнымъ вопросомъ былъ вопросъ объ «аллилуіа». У насъ въ древней Руси наподобіе Византіи этотъ припѣвъ троился и двоился одинаково безразлично. Въ XVI вѣкѣ было обычно употребленіе двойного (сугубаго) аллилуіа въ Москвѣ. Максимъ Грекъ его поддержалъ, Стоглавъ сталъ на ту же точку зрѣнія, признавъ трегубое пѣніе латинскимъ.—Почти всѣ эти вопросы мелки въ своей сущности, но громадны по тѣмъ историческимъ послѣдствіямъ, къ которымъ привело ихъ рѣшеніе.

Итакъ, еще при Максимѣ Грекѣ, въ Москвѣ начали исправлять священныя и богослужебныя книги отъ вкравшихся въ нихъ ошибокъ и описокъ. Исправленіе книгъ подняло всѣ жгучіе церковные вопросы и страшно обострило ихъ. Царь Михаилъ Θеодоровичъ поощрилъ печатаніе книгъ, и слѣдить за правильностью ихъ поручили особымъ «справщикамъ». Но справщиками оказались люди мало просвѣщенные, и въ шести тысячахъ книгъ, отпечатанныхъ при патріархѣ Іосифѣ, сдѣлано было не мало всякаго рода ошибокъ. Кромѣ того, справщики дѣлали исправленіе книгъ по старымъ русскимъ спискамъ, не справляясь съ греческими. Вслѣдствіе этого въ печатныя книги, выходившія подъ редакціей справщиковъ, внесены были тѣ мнѣнія, которыя впослѣдствіи были положены въ основаніе раскола (двуперстіе, двойное аллилуіа); слѣдовательно, ошибки вкрались и въ церковные обряды. Пріѣхавшій въ Москву въ 1649 году патріархъ іерусалимскій Паисій нашелъ въ московской церкви много отклоненій. По приказанію царя, посланъ былъ на православный востокъ Арсеній Сухановъ—собирать греческія рукописи и присмотрѣться къ церковнымъ обрядамъ и обычаямъ. Результаты наблюденій оказались крайне плачевны: вездѣ въ отправленіи обрядовъ былъ полный безпорядокъ. Въ Москвѣ были поражены, узнавъ, что вопросы объ аллилуіа и сложеніи перстовъ на востокѣ, въ большинствѣ случаевъ, разрѣшались не въ ея пользу.

Авторитетъ православнаго востока потерялъ всякую цѣну. И власти московскія рѣшили постепенно продолжать дѣло исправленія за свой страхъ. Но такъ продолжалось недолго; скоро явился *патріархъ Никонъ* и съ отвагою истиннаго реформатора повелъ напроломъ церковную реформу.

Прежде всего онъ взялся за реформу церковныхъ обрядовъ; по примѣру грековъ, онъ ввелъ единогласное пѣніе аллилуіа, чѣмъ сразу возбудилъ противъ

себя негодованіе многихъ сторонниковъ старины; затѣмъ, опираясь на тотъ же греческій обычай, онъ приказалъ по всей Руси креститься только тремя перстами. Патріархъ Никонъ также энергично взялся за исправленіе церковныхъ книгъ. По постановленію собора послали въ Грецію и привезли оттуда много священныхъ книгъ и рукописей; отдано было повелѣніе, чтобы изъ всѣхъ русскихъ монастырей присланы были въ Москву старыя рукописи. Невѣжественные справщики типографіи были удалены, и дѣло исправленія книгъ поручили прибывшимъ изъ юго-западной Россіи кіевскимъ ученымъ—Епифанію Славинецкому и другимъ. Въ 1655 году отпечатанъ исправленный «Служебникъ» и, по опредѣленію собора, введенъ въ употребленіе вмѣсто напечатаннаго при патріархѣ Іосифѣ; въ немъ проклиналось двуперстіе и другіе символы старинной вѣры. Соборъ постановилъ вообще отбирать старыя книги и замѣнять ихъ новыми.

Все это вызвало громадное недовольство среди приверженцевъ старины, ревнителей стараго благочестія; начался ропотъ. Дошло до того, что возникло серьезное сопротивленіе Ц̣ркви, и образовался *расколъ*. Первыми учителями раскола явились удаленные бывшіе справщики типографіи: протопопъ Аввакумъ, священники Никита и Лазарь и другіе. Соборъ 1666 года предалъ раскольниковъ отлученію за неповиновеніе Церкви; это вызвало раздраженіе ихъ и возбудило фанатизмъ; дѣло приняло очень серьезный характеръ.—Возникшая оппозиція раскола была скоро раздавлена: многіе и видные священнослужители, напр., извѣстный Аввакумъ, были разосланы по глухимъ, далекимъ монастырямъ. Одинъ изъ епископовъ былъ лишенъ епископіи и сосланъ. Вообще Никонъ расправлялся съ противниками самымъ жестокимъ образомъ; въ этомъ отношеніи церковный реформаторъ напоминаетъ собой Петра Великаго: какъ впослѣдствіи Петръ ломалъ все старое и давилъ оппозицію,—такъ и Никонъ велъ свое дѣло прямолинейно и круто.—Но оппозиція, съ своей стороны, также не спала. У раскольниковъ возникла своя громадная литература; они написали рядъ сочиненій противъ Никона и «никоніанъ». Особенно энергично возстали монахи Соловецкаго монастыря; братья и игуменъ рѣшили лучше умереть за старую вѣру, но не принимать новыхъ ученій. Изъ Соловецкаго монастыря стали являться энергическія сочиненія противъ троеперстія и другихъ перемѣнъ въ церковныхъ обрядахъ; оттуда впервые раздались предостереженія противъ Никона, какъ Антихриста, указаніе на то, что близокъ конецъ міра. Когда Никонъ разошелся съ царемъ, стражи старины и древняго благочестія подняли головы и стали писать къ царю челобитныя. Челобитная Соловецкаго монастыря отличается особенно энергичнымъ и рѣзкимъ тономъ; заканчивается она рѣшительнымъ восклицаніемъ: «Лучше намъ умереть временной смертью, чѣмъ вѣчно погибнуть. Пусть насъ предадутъ огню и мукамъ новые учители, но мы не измѣнимъ апостоламъ и отечественному преданію». Царь не внялъ просьбамъ ревнителей «старой вѣры», вѣрившихъ въ букву преданія и не желавшихъ отступать ни на іоту; съ этого момента примиреніе стало невозможнымъ, и религіозное міросозерцаніе русскаго общества раскололось на два, одно другому враждебныхъ.

Главнымъ представителемъ раскола является *протопопъ Аввакумъ*; онъ считается и самымъ крупнымъ раскольничьимъ писателемъ. Изъ его сочиненій самое замѣчательное—это его *житіе*, или автобіографія; въ этомъ сочиненіи сказались его страстная и искренняя, полная фанатизма, любовь къ старинѣ и ненависть къ новымъ исправленіямъ книгъ и обрядовъ; но въ немъ замѣтны также его наивность и поверхностность мышленія.

Но если волновался простой народъ, оставшійся вѣрнымъ старинѣ, то далеко неблагополучно обстояло и въ передовой партіи, которая стояла на противоположной точкѣ зрѣнія и шла по пути реформъ. Извѣстно, что всѣ эти реформы не опирались на что-либо опредѣленное, точное: съ точки зрѣнія содержанія споръ между раскольниками и сторонниками новизны былъ основанъ на формализмѣ и строился на мелочахъ; съ другой стороны, реформа проводилась въ жизнь довольно туго, не такъ прямолинейно, какъ она началась: теперь негдѣ было искать авторитета. Пока во главѣ этого дѣла стоялъ Никонъ, авторитетомъ была его воля,—съ удаленіемъ же его начались новые раздоры и непорядки. Раздоры возникли въ средѣ тѣхъ лицъ, которымъ поручена была

судьба русской богослужебной книги; среди нихъ образовались двѣ партіи одна была *латинствующая*, можетъ быть, противъ собственной воли склонная къ католичеству, другая—православная, въ *московско-греческомъ духѣ*. Крупнымъ представителемъ второй былъ Епифаній Славинецкій, одинъ изъ наиболѣе выдающихся ученыхъ кіевской школы, дѣйствовавшихъ въ московской литературѣ XVII вѣка.

Епифаній Славинецкій—ученикъ Кіевской академіи, вынесъ оттуда уваженіе къ греческой церкви и отвращеніе къ католической. Въ Москвѣ онъ скоро сталъ на стражѣ московскаго благочестія. Ему было поручено исправленіе богослужебныхъ книгъ; онъ занялся также переводами заново священныхъ и другихъ книгъ съ греческаго языка.—Сравнивая Библію, изданную при Никонѣ, и Острожскую съ греческимъ текстомъ, онъ нашелъ въ обоихъ русскихъ изданіяхъ много ошибокъ и принялся за новый переводъ Библіи, но онъ успѣлъ перевести только Пятикнижіе Моисея и Новый Завѣтъ. Онъ переводилъ также изъ отцовъ Церкви: Іоанна Дамаскина Василія Великаго и другихъ.

Съ Епифаніемъ Славинецкимъ переходитъ въ Москву и утверждается въ ней юго-западная образованность, представители которой одинъ за другимъ появляются послѣ того въ Москвѣ, которой посвящаютъ свои богатыя силы и дарованія. Славинецкій замѣчателенъ еще тѣмъ, что возобновилъ въ Московской Руси проповѣдь, прекратившуюся было въ XVI и XVII вѣкахъ.—По складу своего характера Славинецкій былъ человѣкъ отвлеченный, крайне далекій отъ практической жизни; благодаря своему созерцательному уму онъ питалъ влеченіе къ уединеннымъ трудамъ въ кельѣ. Это отразилось и на проповѣдяхъ, носившихъ также отвлеченный характеръ; притомъ его проповѣди схоластическаго направленія, подобно юго-западнымъ, заключаютъ въ себѣ много символовъ, аллегорій, сравненій и другихъ риторическихъ фигуръ; въ нихъ встрѣчаются также цитаты изъ древнихъ языческихъ философовъ, изъ Плутарха.

Но у Славинецкаго есть особаго рода поученія, не предназначавшіяся для произнесенія; они имѣютъ болѣе жизненное практическое значеніе. Въ нихъ Епифаній ратуетъ за просвѣщеніе; онъ даетъ духовнымъ лицамъ совѣты, чтобы они побуждали своихъ духовныхъ дѣтей заводить училища и заботиться объ образованіи; онъ объясняетъ невѣжество раскольниковъ; его возмущаетъ непониманіе ими, что при исправленіи книгъ не сама вѣра въ догмагахъ исправляется, а исправляются нѣкоторыя реченія, измѣненныя по невѣжеству или по опискамъ невѣжественныхъ писцовъ.

Представителемъ партіи, склонной къ католицизму, былъ **Симеонъ Полоцкій**, одинъ изъ талантливѣйшихъ людей своего времени. Поэтъ и драматургъ, онъ былъ вмѣстѣ съ тѣмъ человѣкъ придворный, умѣвшій очаровывать сердца сильныхъ міра сего и стихами, и рѣчами, и манерами. Онъ получилъ образованіе также въ Кіевской академіи и потомъ учился въ польскихъ католическихъ школахъ; тамъ онъ воспринялъ католическія мнѣнія; гре-

ческое же просвѣщеніе ему было менѣе знакомо, чѣмъ Епифанію Славинецкому, съ которымъ онъ находился въ большой дружбѣ, хотя расходился съ нимъ во взглядахъ. Вмѣстѣ съ Славинецкимъ ему принадлежитъ честь возобновленія проповѣди въ Москвѣ. Изъ его проповѣдей составились два сборника: *„Обѣдъ душевный“* и *„Вечеря душевная“*. Проповѣди Симеона Полоцкаго, какъ и Славинецкаго, отличаются схоластическимъ характеромъ; въ нихъ мы встрѣчаемъ ссылки на древнихъ мудрецовъ, на іезуитскихъ писателей, часто попадались примѣры изъ миѳологіи; но въ нихъ есть также много оригинальнаго; главное ихъ достоинство—это проводимая въ нихъ мысль о вредѣ суевѣрій и невѣжества и необходимости и пользѣ образованія. Симеонъ касается и вопроса о воспитаніи; при этомъ онъ совѣтуетъ воспитывать дѣтей крайне сурово: „снопа аще не млатиши, орѣха аще не біеши, не возьмеши хлѣба и ядра, не пріимеши сытости и сладости; чадъ же аще не біеши, не сподобимся радости“.

Симеону Полоцкому принадлежитъ мысль объ учрежденіи въ Москвѣ академіи, наподобіе Кіевской; онъ написалъ только проектъ устава, само же училище было основано уже послѣ него подъ именемъ **Славяно-греко-латинской академіи** (при Заиконоспасскомъ монастырѣ). Эта академія имѣла то же значеніе для образованія въ Московской Руси, какое имѣла Кіевская академія для Руси юго-западной.

Симеонъ Полоцкій боролся съ раскольниками; противъ раскола направлено его сочиненіе *„Жезлъ правленія“*. Книга эта написана отъ имени патріарха Іосифа и церковнаго собора; само названіе ея выражаетъ мысль, что она должна, какъ жезлъ, служить опорой стараго патріарха.—Съ цѣлью побѣдить раскольниковъ, Симеонъ обращается къ помощи всей схоластической премудрости; онъ прибѣгаетъ къ хитросотканнымъ разсудочнымъ выраженіямъ, надѣясь этимъ ихъ образумить. Въ полемикѣ онъ позволяетъ себѣ рѣзкія и грубыя выраженія—правда, въ этомъ отношеніи раскольничьи писатели не оставались въ долгу;—онъ, напримѣръ, говоритъ про священника Никиту: „что смрадный козлищъ въ стадѣ и свинія въ вертѣ, то безумный Никита въ чтеніи и разумѣніи божественнаго Писанія“. Обращаясь къ другому учителю раскола, попу Лазарю, онъ замѣчаетъ: „твое обличеніе оплевати паче и обругати подобаетъ, уста лживыя жезломъ, аки псу лающему заградити, неже отвѣтъ дати“. Такой грубый и некультурный характеръ приняла полемика съ той и другой стороны—вотъ до чего доводитъ слѣпая, фанатическая вѣра.

Другимъ замѣчательнымъ сочиненіемъ Полоцкаго является его *„Вѣнецъ вѣры“*, образецъ схоластической учености, первая въ Московской Руси попытка стройнаго, систематическаго и обстоятельнаго изложенія основныхъ догмъ христіанскаго вѣроученія. Въ этомъ сочиненіи даются отвѣты на различные религіозные вопросы и сообщаются довольно странныя научныя свѣдѣнія по естественнымъ наукамъ. Эти свѣдѣнія представляютъ собой обра-

зецъ миѳологическаго мышленія и ничего общаго не имѣютъ съ данными западно-европейской науки того времени.

Вопросы большей частью построены искусственно, по всѣмъ правиламъ схоластической риторики; такъ, напр., ставится вопросъ: воскреснутъ ли мертвые съ тѣми волосами и ногтями, которые они остригали и обрѣзали при жизни? — Да, воскреснутъ со всѣми волосами и ногтями. Сколько времени пробылъ Адамъ въ раю? — Столько же, сколько Христосъ пробылъ на крестѣ, т.-е. 3 часа; согрѣшилъ Адамъ въ 6-мъ часу, оттого и Христосъ распятъ въ 6-мъ часу.—Какъ могутъ помѣститься всѣ воскресшіе умершіе въ день страшнаго суда въ небольшой Іосафатовой долинѣ? — Они будутъ расположены на воздухѣ, ярусами, одни надъ другими. „Вѣнецъ вѣры“ говоритъ, что есть три неба, высшее — эмпирейское, неподвижное; кристальное, движущееся съ необыкновенной быстротой, и ниже его — твердь, гдѣ помѣщаются планеты и неподвижныя звѣзды. Между прочимъ, кромѣ миѳологической астрономіи, здѣсь встрѣчаются и данныя астрологіи; такъ, про звѣзды сказано, что онѣ вліяютъ на судьбу людей. Въ книгѣ дается такое опредѣленіе земли: она „округла, черна, тяжела, холодна“; она — центръ міра; внутри ея — адъ, гдѣ мучаются грѣшники; отъ ихъ терзаній происходятъ землетрясенія.

Симеонъ Полоцкій былъ поэтомъ и драматургомъ; онъ любилъ писать стихи, сочинялъ также духовныя драмы. Изъ его стихотвореній составились цѣлые сборники, напр., *Вертоградъ многоцвѣтный;* онъ переложилъ на стихи „*Псалтырь*“. Въ его поэзіи замѣтенъ сатирическій элементъ. Такъ, въ одномъ стихотвореніи онъ обличаетъ пороки монашества:

„Въ одеждахъ овчихъ хищніи волци бываютъ,
„Чреву работающи, духомъ погибаютъ“.

Въ другомъ онъ негодуетъ на обычай купцовъ лгать при продажѣ, на ихъ лживую клятву, желаніе дешево купить — дорого продать. Болѣе прочные слѣды остались отъ духовныхъ драмъ Симеона Полоцкаго. Одна изъ нихъ „*драма о трехъ отрокахъ*“ замѣчательна тѣмъ, что можетъ считаться органическимъ развитіемъ церковнаго представленія — „пещного дѣйства“. Безхитростныя сцены, представлявшія сожженіе отроковъ въ печи огненной, внушили Полоцкому идею написать комедію на этотъ сюжетъ. Другая пьеса представляетъ собой переложеніе въ дѣйствіе „притчи о блудномъ сынѣ“ и носитъ названіе: „Блудный сынъ“. Эта пьеса является показателемъ развитія русской духовной драмы; она состоитъ изъ 6 частей, пролога и эпилога. Въ прологѣ Симеонъ объясняетъ значеніе и пользу драматическихъ представленій:

„Не тако слово въ памяти держится,
Яко же аще *что дѣломъ* явится“.

Въ первомъ актѣ отецъ дѣлитъ имущество между сыновьями; онъ бесѣдуетъ съ ними и даетъ имъ наставленія... Младшій проситъ разрѣшенія путешествовать. Отецъ отпускаетъ его. Во 2-мъ актѣ

юный путешественникъ пируетъ съ друзьями, пьетъ съ ними вино, играетъ въ карты и проигрываетъ всѣ деньги. Въ 3-мъ актѣ герой все еще пьянствуетъ — онъ тратитъ послѣднія деньги. Въ концѣ акта его покидаютъ друзья и слуги, расхищая остатки, его имущества; онъ остается нищимъ. Въ 4-мъ актѣ блудный сынъ принужденъ продать свою одежду; одѣтый въ рубище, онъ нанимается пасти свиней; вслѣдствіе недосмотра за стадомъ его бьютъ плетями. Онъ рѣшаетъ вернуться домой. Въ 5-мъ актѣ изображено возвращеніе блуднаго сына домой, ласковый пріемъ его отцомъ и ропотъ старшаго брата. Въ послѣднемъ актѣ блудный сынъ говоритъ поученіе о повиновеніи старшимъ. Въ эпилогѣ авторъ указываетъ на нравоучительную цѣль пьесы:

„Юнымъ се образъ старѣйшихъ слушати,
На младшій разумъ свой не уповати“.

Языкъ духовныхъ драмъ вполнѣ литературный. Большимъ достоинствомъ языка Симеона Полоцкаго было отсутствіе въ немъ массы польскихъ словъ, обычно встрѣчающихся у другихъ представителей юго-западной учености.

Начало русскаго театра.

Съ Симеономъ Полоцкимъ въ Москву явилась духовная драма. Но помимо этого при дворѣ царя Алексѣя Михайловича образовался *театръ*, какъ особое учрежденіе. Какъ вездѣ въ Европѣ, элементы театральной драмы были въ Великороссіи и въ народномъ обычаѣ, и церковномъ богослуженіи, и въ играхъ бродячихъ скомороховъ. Традиціонныя игры на святкахъ, на масляной недѣлѣ; свадебные и похоронные бытовые обряды, хороводныя игры въ народѣ, встрѣча весны, лѣта, зимы,— „умовеніе ногъ“, „хожденіе на осляти“, „пещное дѣйство“ — въ церк... все это было тѣми зародышами, изъ которыхъ могла бы развиться самостоятельная русская драма, если бъ на стражѣ не стояло московское благочестіе, такъ ревниво слѣдившее за всякими проявленіями новизны.

Исторія русскаго театра начинается съ царствованія Алексѣя Михайловича. Въ началѣ своего царствованія царь Алексѣй Михайловичъ стремился самыми благочестивыми пожеланіями удержать русскую жизнь въ кругу старыхъ благочестивыхъ обычаевъ. Онъ поддался вліянію духовенства и разослалъ по всѣмъ городамъ царскія грамоты, въ которыхъ запрещались всѣ народныя развлеченія. Возбранялось „на свадьбахъ пѣть пѣсни и играть глумотворцамъ, органникамъ, смѣхотворцамъ, гусельникамъ и пѣсельникамъ“. Запрещалось „въ домахъ, на улицахъ и въ поляхъ пѣть пѣсни, по вечерамъ на позорища сходиться, руками плескать и въ ладони бить“; нельзя было на святкахъ „въ бѣсовское сонмище сходиться, играть игры бѣсовскія, загадки загадывать, сказки сказывать, личины и платье скоморошское на себя накладывать, олово и воскъ лить, зернью, въ карты, въ шахматы играть“; запрещались даже такія невинныя забавы, какъ „на доскахъ скакать“, качаніе на качеляхъ, игра на бубнахъ, гус-

ляхъ, волынкахъ, вожденіе медвѣдей, кулачные бои, игра въ бабки... Все это признавалось духовенствомъ богопротивнымъ, грѣховнымъ, не соотвѣтствующимъ благоприличію старыхъ укладовъ русской жизни; виновные въ отступленіяхъ подвергались самымъ разнообразнымъ наказаніямъ. Трудно предполагать, чтобы самъ царь вполнѣ сочувствовалъ этимъ строгостямъ, такъ какъ онъ самъ любилъ свѣтскія развлеченія: пляски шутовъ, соколиную охоту, всевозможныя русскія пѣсни — отъ весёлыхъ пѣсней скомороховъ до строгихъ духовныхъ стиховъ.

Конечно, всѣ потуги русской церкви отстоять въ неприкосновенности старину оказались тщетны; жизнь далеко ушла отъ монастырскихъ идеаловъ, и вернуть назадъ то время, когда все свѣтское считалось грѣховнымъ и богопротивнымъ, теперь нельзя было — скоро самъ царь вынужденъ былъ отдаться духу времени и вполнѣ подчиниться обаянію тѣхъ забавъ, что шли изъ Нѣмецкой слободы. Особенно этому способствовалъ бракъ его на Натальѣ Кирилловнѣ Нарышкиной, воспитанницѣ Артамона Сергѣевича Матвѣева. Приближенные къ царю бояре Ордынъ-Нащокинъ, Ртищевъ, тотъ же Матвѣевъ отвѣдали уже отъ древа западно-европейскаго просвѣщенія и создали около царя такую атмосферу, въ которой легко культивировались (вырабатывались) симпатіи къ Западу.

Вотъ почему жизнь Нѣмецкой слободы, покорившей впослѣдствіи умъ и сердце Петра Великаго, теперь стала привлекать къ себѣ своими развлеченіями царя Алексѣя Михайловича. Такъ, наслышавшись о театральныхъ представленіяхъ живущихъ подъ Москвой иностранцевъ, царь пожелалъ видѣть „комедіи" собственными глазами. Такъ начался русскій театръ. Ѣхавшему за границу полковнику русской службы Ванъ-Стадену поручено было, по повелѣнію царя, пригласить въ Москву актеровъ. Ванъ-Стаденъ пригласилъ было извѣстную въ то время въ Германіи труппу Фельтена, но Фельтенъ потомъ отказался, и Ванъ-Стаденъ привезъ съ собой только нѣсколько музыкантовъ. Тогда устроеніе театра было поручено пастору Нѣмецкой слободы магистру Іоанну Грегори.

Первой пьесой, сыгранной труппой Грегори, была духовная драма „Эсфирь"; она до насъ не дошла, и мы не знаемъ,—на какомъ языкѣ она разыгрывалась: на русскомъ или на нѣмецкомъ. На ней присутствовали, кромѣ царя, царевичи, царица и царевны. Хотя всѣ онѣ сидѣли, скрытыя отъ публики за рѣшеткой, но тѣмъ не менѣе фактъ остается цѣннымъ—русская женщина высшаго круга впервые появилась въ публикѣ, да еще на театральномъ зрѣлищѣ—это былъ большой шагъ впередъ. Кромѣ названныхъ пьесъ были разыграны, подъ руководствомъ того же Грегори, еще другія пьесы такого же типа. Всѣ пьесы изъ репертуара Грегори не преслѣдовали никакихъ нравоучительныхъ цѣлей и поэтому имѣли мало общаго со школьной драмой—это были веселыя „потѣшныя", „прохладныя" комедіи, въ которыхъ сюжеты на библейскія темы свободно разрабатывались, въ духѣ старыхъ мистерій.

Къ серьезнымъ пьесамъ строго-школьнаго, нравоучительнаго

характера относится „Жалостная комедія объ Адамѣ и Евѣ". Затѣмъ стали разыгрываться пьесы, извѣстныя подъ названіемъ „англійской комедіи". Комедія эта была достояніемъ бродячихъ труппъ профессіоналовъ-актеровъ, которые странствовали въ Англіи, Германіи и другихъ странахъ Европы и всюду пользовались громаднымъ успѣхомъ. Содержаніе этихъ пьесъ бралось изъ священныхъ и свѣтскихъ книгъ, изъ рыцарскихъ романовъ, изъ духовныхъ драмъ, изъ народныхъ юмористическихъ сценъ и т. д.; онѣ отличались спокойнымъ эпическимъ характеромъ; сюжеты разрабатывались свободно, безъ нравоучительныхъ тенденцій, безъ соблюденія правилъ драматическаго сочиненія. Характерной особенностью этихъ комедій было участіе въ нихъ въ качествѣ постояннодѣйствующаго лица шута-клоуна; это былъ традиціонный типъ, выработанный народными вкусами каждой страны на свой ладъ; въ разныхъ странахъ онъ носилъ разныя названія, взятыя отъ любимыхъ народныхъ кушаній: такъ, въ Германіи онъ назывался „Гансъ Вурстъ", въ Италіи—„Макароны", въ Голландіи—„Пикельгерингъ" (копченая селедка); у насъ онъ получилъ названіе „дурацкой персоны".

Этотъ народный любимецъ, всякое появленіе котораго сопровождалось особымъ напряженіемъ вниманія зрителей и всеобщимъ веселымъ хохотомъ, сложился тѣмъ же путемъ, что и образы любимыхъ героевъ народнаго эпоса: какъ въ эпическихъ герояхъ народъ сумѣлъ воплотить лучшія, крупныя стороны своего духа—такъ въ своихъ національныхъ шутахъ онъ изобразилъ типичныя отрицательныя стороны своей жизни. Въ пьесахъ Грегори эта „дурацкая персона" играетъ видную роль и носитъ въ различныхъ пьесахъ разныя названія.

Кромѣ этихъ главныхъ комическихъ лицъ, постоянный смѣхъ публики вызывали „солдаты", „трусы", „обжоры", „хвастуны". Въ театрѣ Грегори ставились исключительно пьесы переводныя; этотъ театръ ничѣмъ не былъ связанъ съ традиціями москвичей и національными вкусами русскаго народа; поэтому, послѣ смерти своего основателя и его покровителя царя Алексѣя Михайловича, онъ прекратилъ свое существованіе.

Но самое появленіе театра, какъ особаго учрежденія, равно какъ и призваніе кіевскихъ ученыхъ, свидѣтельствуетъ о начавшемся въ Москвѣ усиленномъ стремленіи къ западно-европейскому просвѣщенію.

Сочиненіе Котошихина: „О Россіи въ царствованіе Алексѣя Михайловича".

Русскія историческія сочиненія съ древнѣйшихъ временъ представляютъ собой большій или меньшій литературный интересъ. Въ XV—XVI вѣкѣ составляются еще лѣтописи, но вмѣстѣ съ тѣмъ у ихъ составителей замѣтно стремленіе придать имъ „сводный" характеръ. Кромѣ лѣтописей, къ этой эпохѣ относятся и историческія произведенія совершенно новаго типа. Такъ, напримѣръ, въ

„Степенной книгѣ“ мы встрѣчаемъ изложеніе гражданскихъ и церковныхъ событій по родословному порядку, по „степенямъ“ великокняжескаго рода. Въ „Царственной книгѣ“ описывается царствованіе Іоанна Грознаго. Этому же царствованію посвящены историческіе мемуары кн. Курбскаго подъ названіемъ: „Исторія великаго князя Московскаго“. Такое же сочиненіе историческаго характера, нѣчто въ родѣ записокъ современника, представляетъ собой относящееся къ XVII вѣку сочиненіе Котошихина: *„О Россіи въ царствованіе Алексѣя Михайловича“*.

Котошихинъ былъ подъячій посольскаго приказа; изъ-за непріятностей по службѣ ему пришлось бѣжать въ Польшу; потомъ онъ странствовалъ по Пруссіи и, наконецъ, поселился въ Стокгольмѣ, гдѣ и написалъ свое извѣстное сочиненіе. Въ Стокгольмѣ онъ принялъ лютеранство. Жизнь свою онъ кончилъ очень плачевно: онъ былъ казненъ по приговору суда за убіеніе имъ своего хозяина.

Сочиненіе Котошихина заключаетъ въ себѣ общій очеркъ жизни и нравовъ высшихъ сословій XVII вѣка. Начинается оно краткимъ повѣствованіемъ о русскихъ царяхъ съ Іоанна Грознаго. Далѣе авторъ останавливается на вѣнчаніи на царство и женитьбѣ царя Алексѣя Михайловича, подробно описываетъ свадебный чинъ и свадебные пиры; потомъ онъ описываетъ жизнь царя и царскаго семейства, воспитаніе царскихъ дѣтей, царскіе покои. Затѣмъ идетъ рѣчь о чиновныхъ людяхъ московскаго государства, о боярахъ, стольникахъ, стряпчихъ и т. д., о ихъ должностяхъ и службѣ. Котошихинъ особенно подробно останавливается на разсказѣ о русскихъ посольствахъ къ иностраннымъ дворамъ и о пріемѣ въ Москвѣ иностранныхъ пословъ. Въ нѣсколькихъ главахъ повѣствуется о приказахъ—какими дѣлами какой изъ нихъ завѣдуетъ, вообще описывается управленіе въ Московскомъ государствѣ.

Изъ всѣхъ главъ сочиненія самой интересной считается глава 13-ая, заключающая въ себѣ подробное описаніе жизни бояръ, ихъ пировъ, обѣдовъ, сватовства, свадебныхъ обрядовъ и т. д. Котошихинъ поставилъ своей цѣлью изобразить преимущественно отрицательныя темныя стороны русской жизни высшихъ сословій; такъ, въ его сочиненіи встрѣчается элементъ обличительства, сатиры. Онъ говоритъ о лихоимствѣ служилаго сословія, о боярской спеси, объ обманахъ, напр., подмѣнѣ невѣстъ. Сравнивая нашу жизнь съ иноземной, онъ отдаетъ предпочтеніе послѣдней. Котошихинъ обращаетъ особенное вниманіе на невѣжество, которое онъ считаетъ источникомъ всѣхъ бѣдъ на Руси; онъ указываетъ на то, что иные бояре, засѣдая въ думѣ, не могутъ давать никакого совѣта, а на вопросы царя они молчатъ, „уставя брады своя“, потому что они „грамотѣ не ученые и не студированные“. Авторъ осуждаетъ русскихъ людей за то, что они для науки въ „иныя государства дѣтей своихъ не посылаютъ, страшась того“. Особенно, по его словамъ, невѣжественны женщины: „женскій полъ не ученъ и не обычай тому есть“. Все это свидѣтельствуетъ о пробужденіи интереса къ западно-европейскому просвѣщенію.

Въ сочиненіи Котошихина, кромѣ объективной правды, встрѣчается также много субъективнаго: какъ лично пострадавшій, онъ съ озлобленіемъ относится ко всему окружающему—и его отрицательное отношеніе сугубо увеличивается; поэтому къ его разсказамъ слѣдуетъ относиться критически.

Повторительные вопросы и отвѣты.

1) Что за видъ литературнаго произведенія исторія, написанная кн. Курбскимъ?—Это уже не лѣтопись, но это еще не исторія—это мемуары, «записки современника». 2) Чѣмъ «Исторія» Курбскаго отличается отъ лѣтописей?—Прагматическимъ способомъ изложенія. 3) Чѣмъ мемуары Курбскаго отличаются отъ исторіи въ дѣйствительномъ смыслѣ этого слова?—Въ нихъ отсутствуютъ спокойная объективность и безпристрастіе историческаго сочиненія. 4) Чѣмъ объясняетъ Курбскій перемѣну въ характерѣ Іоанна Грознаго во вторую половину его царствованія?—Тѣмъ, что удалилъ отъ себя лучшихъ совѣтниковъ и сталъ прислушиваться къ лицемѣрному голосу «ласкателей». 5) Какія вы еще знаете особенности въ «Исторіи» Курбскаго?—Первая особенность касается содержанія: нѣкоторыя мѣста въ сочиненіи отражаютъ суевѣріе автора; другая особенность касается языка: языкъ «Исторіи» полонъ варваризмовъ и цѣлыхъ выраженій, на которыхъ лежитъ печать иностраннаго. 6) Какое сочиненіе написалъ Іоаннъ Грозный?—Посланіе въ Кирилло-Бѣлозерскій монастырь. 7) Чѣмъ вызвано это сочиненіе?—Паденіемъ нравовъ въ монастырѣ. 8) Чѣмъ авторъ объясняетъ паденіе нравовъ въ монастырѣ?—Тѣмъ, что постриженные опальные бояре внесли въ обиходъ монастыря мірской развращающій духъ. 9) Какой характеръ носитъ «Посланіе» Грознаго?—Характеръ наставленія, какъ жить благочестивой жизнью. 10) Какіе мотивы положены въ основаніе «Посланія»?—Не религіозные, а чисто политическіе: царь сводилъ личные счеты съ ненавистнымъ ему боярствомъ. 11) Соглашался ли самъ царь съ такимъ воззрѣніемъ?—Нѣтъ, онъ оспаривалъ этотъ взглядъ; онъ указывалъ что имъ руководилъ духъ благочестія. 12) Какой характеръ носитъ литература Московской Руси?—Чисто-свѣтскій характеръ. 13) Какое направленіе началось въ литературѣ юго-западной Руси въ XVI вѣкѣ?—Схоластическое. 14) Подъ какимъ вліяніемъ оно развилось и откуда, оно перешло къ намъ?—Подъ западно-европейскимъ вліяніемъ; перешло оно къ намъ черезъ Польшу. 15) Кто сыгралъ главную роль въ распространеніи католичества въ юго-западной Руси?—Іезуиты. 16) Чѣмъ они дѣйствовали главнымъ образомъ?—Школой, просвѣщеніемъ. 17) Кто сталъ во главѣ оппозиціи, защищавшей православіе?—Отдѣльныя лица, какъ кн. Курбскій, Константинъ Острожскій, но главнымъ образомъ церковныя братства. 18) Какимъ оружіемъ они рѣшили вступить въ борьбу съ католицизмомъ?—Ихъ же оружіемъ—просвѣщеніемъ. 19) Что они въ виду этого предприняли?—Устройство братскихъ школъ. 20) Гдѣ были открыты братскія школы?—Въ Кіевѣ, Вильнѣ, Львовѣ, Луцкѣ и друг. городахъ. 21) Какая изъ этихъ школъ прославилась?—Кіевская школа, преобразованная впослѣдствіи въ академію. 22) Какая наука преподавалась въ этихъ школахъ?—Схоластическая. 23) Въ чемъ сущность схоластики?—Всѣ истины даны въ готовомъ видѣ въ Св. Писаніи; задача науки—доказывать ихъ, защищать и объяснять. 24) Назовите схоластическіе авторитеты.—Св. Писаніе, Аристотель, Кодексъ Юстиніана. 25) Какой наукѣ схоластическое образованіе придавало особенно важное значеніе?—Діалектикѣ, т.-е. искусству спорить. 26) Назовите науки, преподававшіяся въ юго-западныхъ школахъ.—Грамматика, діалектика, піитика, языки церковно-славянскій, греческій и латинскій, философія и богословіе. 27) На какомъ языкѣ преподавались науки?—На латинскомъ. 28) Кто вышелъ изъ среды воспитанниковъ братскихъ школъ?—Передовые борцы за православіе, писатели новаго направленія въ русской литературѣ—схоластическаго. 29) Что они сочиняли?—Проповѣди, вирши и духовныя драмы. 30) Назовите извѣстныхъ проповѣдниковъ юго-западной Руси.—Кириллъ Транкилліонъ,

Лазарь Барановичъ, Іоанникій Голятовскій. 31) Чѣмъ отличается проповѣдь Кирилла Транквиліона?—Силой слова и простотой рѣчи. 32) Какъ построена проповѣдь Лазаря Барановича?—По искусственнымъ правиламъ схоластической мудрости. 33) О чемъ свидѣтельствуетъ искусственность изложенія въ его проповѣди?—Она свидѣтельствуетъ болѣе о литературномъ вкусѣ, чѣмъ о религіозномъ настроеніи автора. 34) Чѣмъ пользовался для своей проповѣди Іоанникій Голятовскій?—Онъ пользовался Св. Писаніемъ, твореніями отцовъ Церкви, исторіей, естествознаніемъ, миѳологіей, житіями святыхъ и т. д. 35) Какъ называется руководство, составленное имъ для сочиненія проповѣдей?—«Наука или способъ составленія проповѣдей». 36) Изъ сколькихъ частей должна, по его мнѣнію, состоять проповѣдь?—Изъ 4-хъ частей: «экзордіума» (вступленія), «пропозиціи» (предложенія), «нарраціи» (изложенія) и «конклюзіи» (заключенія). 37) Чѣмъ отличаются проповѣди Голятовскаго?—Въ нихъ много аллегорій, символовъ, сравненій; рѣчь его отличается вычурностью и натянутостью. 38) Свойственны ли эти особенности вообще юго-западной проповѣди?—Да, свойственны. 39) Что въ этомъ отношеніи напоминаетъ собой схоластическая проповѣдь?—Церковную проповѣдь Кіевской Руси; какъ и кіевскіе проповѣдники, представители схоластической проповѣди стремились къ тому, чтобъ проповѣдь представляла собой «литературное» произведеніе, а не имѣла прикладного значенія. 40) Имѣетъ ли схоластическая проповѣдь извѣстную поэтическую цѣнность съ точки зрѣнія своего времени?—Да, имѣетъ. 41) Какіе вы еще знаете виды литературныхъ произведеній схоластическаго характера?—Вирши, духовныя драмы или мистеріи. 42) Являются ли вирши самостоятельнымъ видомъ литературнаго творчества?—Нѣтъ, стихи эти сочиняются въ подражаніе греческимъ, но главнымъ образомъ польскимъ образцамъ. 43) Какимъ стихосложеніемъ они писались?—Стихосложеніемъ, свойственнымъ польскимъ стихамъ—силлабическимъ. 44) На что слагатели виршей обращали главнымъ образомъ вниманіе?—Не на содержаніе, а на форму, внѣшность; въ этомъ сказался духъ схоластики. 45) Что представляла собой впервые духовная драма?—Это были сцены религіознаго характера, разыгрывавшіяся впервые духовенствомъ въ церквахъ; иногда онѣ совершались на улицахъ. 46) Во что превратились впослѣдствіи подобныя сцены?—Въ цѣлыя драмы, получившія названіе мистерій. 47) Какъ назывались духовныя драмы, въ которыхъ дѣйствующими лицами являлись отвлеченныя понятія?—Моралите. 48) Какой элементъ впослѣдствіи проникъ въ духовныя драмы?—Сатирическій и комическій элементы. 49) Когда возникла въ Германіи школьная драма?—Въ эпоху возрожденія наукъ и искусствъ. 50) На какомъ языкѣ она разыгрывалась?—Сначала на латинскомъ, а потомъ—на нѣмецкомъ. 51) Какой элементъ былъ внесенъ въ школьную драму во время реформаціи?—Сатирическій элементъ; въ нихъ осмѣивалось католическое духовенство. 52) Гдѣ впервые возникли мистеріи, вертепныя представленія и школьныя драмы?—Въ Западной Европѣ; оттуда они перешли въ католическую Польшу. 53) Были ли у насъ на Руси духовныя драмы?—Драмъ въ собственномъ смыслѣ этого слова не было; были только зародыши въ видѣ церковныхъ обрядовъ, представленій или сценъ. 54) Назовите первыя разыгранныя у насъ въ Кіевѣ драмы.—«Алексѣй, человѣкъ Божій» и «Жалостная комедія объ Адамѣ и Евѣ». 55) Для чего стали вызывать въ XVII вѣкѣ кіевскихъ ученыхъ въ Москву?—Для исправленія богослужебныхъ книгъ и для борьбы съ начинавшимся расколомъ. 56) Возникъ ли вопросъ о церковной реформѣ внезапно или развивался исторически?—Развивался исторически. 57) Отъ кого ведетъ свое начало исправленіе священныхъ и богослужебныхъ книгъ?—Отъ Максима Грека. 58) Что вызвала противъ себя церковная реформа?—Такъ называемый расколъ. 59) Кто были первыми раскольниками?—«Справщики», которымъ Михаилъ Ѳеодоровичъ поручилъ слѣдить за правильностью печатанія книгъ. 60) Назовите главнѣйшихъ расколоучителей.—Протопопъ Аввакумъ, священники Никита и Лазарь. 61) Какъ реагировали раскольники на церковную реформу Никона?—Они создали громадную литературу, гдѣ энергически возставали противъ исправленія книгъ и перемѣнъ въ церковныхъ обрядахъ. 62) Кого главнымъ образомъ привлекло раскольничье ученіе?—Простой народъ. 63) Какъ обстоялъ вопросъ о церковной реформѣ въ передовой пар-

тіи?—Послѣ смерти Никона образовались двѣ партіи: одна—латинствующая, другая—православная, въ московско-греческомъ духѣ. 64) Кто былъ представителемъ второй партіи?—Епифаній Славинецкій, одинъ изъ наиболѣе выдающихся представителей юго-западной образованности. 65) Чѣмъ онъ занялся въ Москвѣ?—Исправленіемъ и переводами заново богослужебныхъ и другихъ книгъ. 66) Чѣмъ онъ извѣстенъ, какъ писатель?—Онъ возобновилъ въ Московской Руси проповѣдь. 67) Какой характеръ имѣла его проповѣдь?—Схоластическій, отвлеченный. 68) Какія идеи проводитъ Славинецкій въ своихъ проповѣдяхъ?—Идею просвѣщенія массъ. 69) Кто былъ представителемъ партіи, склонной къ католицизму?—Симеонъ Полоцкій. 70) Чѣмъ онъ прославился, какъ писатель?—Онъ былъ поэтомъ и драматургомъ, также писалъ проповѣди. 71) Какую идею онъ проводилъ въ своихъ проповѣдяхъ?—Идею необходимости и пользы образованія. 72) Чѣмъ еще прославился Симеонъ Полоцкій?—Ему принадлежитъ мысль объ учрежденіи въ Москвѣ академіи, наподобіе кіевской. 73) Какое сочиненіе онъ написалъ противъ раскола?—«Жезлъ правленія». 74) Что представляетъ собой сочиненіе Симеона Полоцкаго «Вѣнецъ вѣры»?—Первую въ Московской Руси попытку систематическаго и стройнаго изложенія основныхъ догмъ христіанскаго вѣроученія. 75) Какой элементъ проявляется въ поэзіи Полоцкаго?—Элементъ сатирическій, обличительный. 76) Какую вы знаете извѣстную драму Полоцкаго?—«Блудный сынъ». 77) Какая цѣль пьесы?—Нравоучительная. 78) Когда начинается русскій театръ?—Какъ постоянное учрежденіе, онъ возникаетъ при дворѣ царя Алексѣя Михайловича. 79) Какъ Алексѣй Михайловичъ относился къ театру въ началѣ своего царствованія?—Враждебно; онъ находился подъ вліяніемъ духовенства, смотрѣвшаго на все свѣтское, въ томъ числѣ и на театръ, какъ на грѣховное, богопротивное. 80) Кто способствовалъ перемѣнѣ точки зрѣнія царя?—Приближенные царя, также его бракъ на Натальѣ Нарышкиной. 81) Кто собственно былъ устроителемъ перваго русскаго театра?—Пасторъ Нѣмецкой слободы, магистръ Іоаннъ Грегори. 82) Имѣли ли что-либо общее пьесы изъ репертуара Грегори со школьной драмой?—Нѣтъ, большинство пьесъ репертуара не преслѣдовало никакихъ нравоучительныхъ цѣлей; это были «потѣшныя», «прохладныя» комедіи. 83) Чѣмъ характеризуются пьесы, извѣстныя подъ названіемъ «англійской комедіи»?—Характерной особенностью ихъ было участіе въ нихъ въ качествѣ постоянно-дѣйствующаго лица шута-клоуна. 84) Что изображаютъ собой національные шуты?—Отрицательныя стороны народной жизни. 85) О чемъ свидѣтельствуетъ появленіе русскаго театра, какъ особаго учрежденія? О начавшемся въ Москвѣ стремленіи къ западно-европейскому просвѣщенію 86) Что заключаетъ въ себѣ сочиненіе Котошихина: «О Россіи въ царствованіе Алексѣя Михайловича»?—Общій очеркъ жизни и нравовъ высшихъ сословій XVII вѣка. 87) На что Котошихинъ обращаетъ особое вниманіе?—На невѣжество, которое онъ считаетъ источникомъ всѣхъ бѣдъ на Руси. 88) Представляетъ ли сочиненіе Котошихина чистую объективную правду?—Нѣтъ, кромѣ объективной правды, въ немъ встрѣчается много личнаго, субъективнаго.

Новый періодъ исторіи русской литературы.

Литературная дѣятельность Грибоѣдова.

Горе отъ ума.

(Продолженіе).

Центральная фигура—*Фамусовъ*—мы говоримъ о старой Москвѣ, о представителяхъ стараго поколѣнія. Фамусовъ не выдуманъ, онъ является *портретомъ* дядюшки самого Грибоѣдова. Но вмѣстѣ съ тѣмъ онъ *типъ* важнаго московскаго барина, чиновника. Онъ принадлежитъ къ числу московскихъ „тузовъ“ (о которыхъ самъ восклицаетъ: „что за тузы въ Москвѣ живутъ и умираютъ!“). Фамусовъ—человѣкъ стараго закала, приверженецъ прежнихъ взглядовъ, взглядовъ отживающей эпохи. Поэтому его идеалъ—вельможа екатерининскихъ временъ, дядюшка Максимъ Петровичъ.

Каковъ же этотъ дядюшка Максимъ Петровичъ? Самъ Фамусовъ говоритъ о немъ, какъ о человѣкѣ „надменнаго нрава“, жившемъ чрезвычайно пышно, имѣвшемъ большое вліяніе при дворѣ. Все это восхищаетъ Фамусова, какъ и тѣ способы, какими вельможа добился своего блестящаго положенія. Надменный и высокомѣрный съ низшими, Максимъ Петровичъ передъ высшими „сгибался въ перегибъ“, льстилъ и угождалъ имъ всячески, забывая не только о своемъ общественномъ положеніи, но и просто о человѣческомъ достоинствѣ. Фамусовъ съ удовольствіемъ разсказываетъ объ одномъ эпизодѣ при дворѣ, когда этотъ именитый вельможа, чтобы угодить императрицѣ, не задумываясь, сыгралъ роль шута.

Итакъ, идеаломъ Фамусова является человѣкъ *надменный съ низшими, угодничающій передъ высшими. О внутреннихъ достоинствахъ* человѣка Фамусовъ нисколько не заботится—были бы только у него богатство, родовитость, высокій чинъ, вліяніе въ свѣтѣ, другими словами—блестящее *внѣшнее положеніе*. Онъ поэтому считаетъ Скалозуба, богача и съ большимъ чиномъ, самымъ подходящимъ женихомъ для дочери: „*Будь плохенькій*, да если наберется душъ тысячки двѣ родовыхъ—*тотъ и женихъ*. Другой хоть прытче будь, *надутый всякимъ чванствомъ*, пускай себѣ *разумникомъ слыви*, а въ семью не включатъ на насъ не подиви“.

Не придавая никакого значенія внутреннимъ качествамъ человѣка, цѣня лишь внѣшнее положеніе и умѣнье угождать высшимъ, Фамусовъ на *службу* смотритъ не какъ на важное общественное дѣло, а какъ на *источникъ личныхъ выгодъ*. Служба должна давать

чины, награды и почетъ въ свѣтѣ, польза же общественная и государственная совершенно упускается Фамусовымъ изъ виду. Изъ такого взгляда на службу вытекаетъ полное пренебреженіе къ своимъ обязанностямъ—Фамусовъ говоритъ: „...У меня, что *дѣло*, что *не дѣло*, обычай мой такой — подписано, такъ съ плечъ долой“. Гораздо серьезнѣе, чѣмъ къ службѣ, Фамусовъ относится къ событіямъ московской жизни—крестинамъ, похоронамъ, обѣдамъ, посѣщеніе которыхъ онъ считаетъ важнымъ „дѣломъ“.

Относясь къ службѣ съ полнымъ пренебреженіемъ, Фамусовъ не заботится о томъ, чтобы чиновники обладали нужными для работы качествами, и опредѣляетъ на мѣста почти исключительно родственниковъ: „Какъ станешь представлять къ крестишку иль мѣстечку—ну, какъ не порадѣть родному человѣчку?“ Всѣ они бездѣльничаютъ и думаютъ только о наградахъ, которыхъ добиваются низкопоклонствомъ и раболѣпствомъ.

Понятно, что Фамусову кажется дикимъ отвѣтъ Чацкаго на предложеніе „послужить“: „Служить бы радъ — прислуживаться тошно“. Заявленіе Чацкаго, что надо „служить дѣлу, а не лицамъ“, вызываетъ у Фамусова взрывъ негодованія и обвиненіе молодого человѣка въ опасномъ вольнодумствѣ и гордости. Фамусовъ считаетъ, что такихъ вольнодумцевъ не слѣдуетъ „на выстрѣлъ подпускать къ столицамъ“.

Вольнодумство же Фамусовъ считаетъ результатомъ *образованія*, въ которомъ видитъ лишь *зло*. Фамусовъ—*врагъ всякихъ новыхъ вѣяній, передовыхъ взглядовъ*, которые приходятъ вмѣстѣ съ просвѣщеніемъ. Фамусову хорошо живется при старыхъ порядкахъ, вмѣстѣ съ тѣмъ онъ понимаетъ, что при свѣтѣ просвѣщенія вскроются недостатки „старой Москвы“ и поколеблется весь прежній укладъ жизни беззаботной и сытой жизни. Поэтому-то онъ такъ возстаетъ противъ просвѣщенія, противъ книгъ. Чтобы спасти „старую Москву“ отъ новыхъ либеральныхъ теченій, онъ совѣтуетъ: „Ужъ коли зло пресѣчь—забрать всѣ книги бы, да сжечь“.

При такихъ взглядахъ на образованіе самъ Фамусовъ, конечно, никогда книги въ руки не беретъ и своей дочери совѣтуетъ „не портить понапрасну глазъ“ надъ ними. Считая, что „ученье—вотъ чума, ученость—вотъ причина, что нынче пуще, чѣмъ когда, безумныхъ развелось людей, и дѣлъ, и мнѣній“,—Фамусовъ совершенно не заботится объ *истинномъ* воспитаніи и образованіи дочери своей. Но все же ему приходится не отставать отъ свѣта, и онъ сначала нанимаетъ для нея воспитателей-иностранцевъ и „полки учителей, числомъ поболѣе, цѣною подешевле“. О педагогахъ-иностранцахъ Фамусовъ самаго низкаго мнѣнія: „беремъ мы *побродягъ*“, говоритъ онъ о нихъ; не лучше и „полки учителей“. Но таково свѣтское воспитаніе, и Фамусовъ считаетъ своимъ долгомъ поступать „какъ всѣ“. Результатомъ подобнаго воспитанія является умѣнье себя „принарядить тафтицей, бархатцемъ и дымкой“, „словечка въ простотѣ не сказать, все съ ужимкой“. Съ точки зрѣнія Фамусова, удовлетворяющагося внѣшнимъ лоскомъ, показной стороной мод-

наго воспитанія, для „московскихъ барышень“ этого вполнѣ достаточно. Но если бы не свѣтскія требованія, Фамусовъ по собственной иниціативѣ не далъ бы дочери иностраннаго воспитанія, такъ какъ его, въ сущности, раздражаетъ увлеченіе французскимъ:

„А все Кузнецкій мостъ и вѣчные французы,
Откуда моды къ намъ, и авторы, и музы,
Губители кармановъ и сердецъ!
Когда избавитъ насъ Творецъ
Отъ шляпокъ ихъ, чепцовъ, и шпилекъ, и булавокъ,
И книжныхъ и бисквитныхъ лавокъ!“

Несмотря на сущность своего отношенія къ французоманіи и къ иностранцамъ, Фамусовъ, ставя выше всего общественное мнѣніе и установившіяся традиціи, открываетъ свои двери для нихъ; онъ говоритъ, что домъ его открытъ для всѣхъ, „для званныхъ и незванныхъ, *особенно изъ иностранныхъ*“. Для Фамусова, какъ и для всѣхъ остальныхъ людей его поколѣнія и его взглядовъ, чрезвычайно характерна эта боязнь *общественной молвы*, преклоненіе передъ модой. Княжны Тугоуховскія восклицаютъ: „Какъ можно противъ всѣхъ!“ Это восклицаніе ярко рисуетъ указанную черту.

Фамусовъ, человѣкъ пожилой и съ независимымъ положеніемъ, въ трудную минуту жизни прежде всего заботится о томъ, „что будетъ говорить княгиня Марья Алексѣвна“, олицетворяющая общественное мнѣніе. Общественный судъ для него страшнѣе самого проступка дочери. Фамусовъ не понимаетъ даже, какъ можно думать, говорить и жить иначе, чѣмъ живутъ *всѣ*, т.-е. московскіе вельможи, московскія дамы, юноши и дѣвицы (Фамусовъ искренне восхищается всѣмъ московскимъ). Поэтому онъ легко вѣритъ въ сумасшествіе Чацкаго, выступившаго „противъ всѣхъ“.

Разбираясь въ типѣ Фамусова, необходимо отмѣтить и кое-что положительное въ его характерѣ, иначе его характеристика была бы неполна. Фамусовъ—типичный московскій баринъ и по *добродушію и гостепріимству*. Его добродушіе проявляется въ отношеніи къ роднымъ, о которыхъ онъ заботится, но, какъ мы уже знаемъ, эти заботы противорѣчатъ служебнымъ обязанностямъ Фамусова и переходятъ въ *лицепріятіе*. Гостепріимство—положительная черта Фамусова, но вслѣдствіе того, что его домъ открытъ для всѣхъ, „для званныхъ и незванныхъ“, и „хоть честный человѣкъ, хоть нѣтъ,— для насъ равнехонько—про всѣхъ готовъ обѣдъ“,—это гостепріимство приводитъ къ *неразборчивости въ людяхъ*.

Мы закончили характеристику Фамусова, предварительно познакомившись съ его идеалами. Остается еще неяснымъ, почему эта яркая и цѣльная фигура производитъ порою *комическое* впечатлѣніе не съ внѣшней, а съ внутренней стороны, конечно. Главная причина такого внутренняго комизма кроется въ той *самоувѣренности*, въ *самодовольствѣ*, съ которымъ Фамусовъ высказываетъ свои, съ нашей точки зрѣнія, ложные и неблагородные, взгляды (вспомнимъ, напр., о его взглядѣ на службу, на раболѣпство передъ высшими). Фамусовъ совершенно *искренне* восхищается традиціями „старой

Москвы", исповѣдуетъ ея взгляды, *не подозрѣвая* даже, насколько они отстали и свидѣтельствуютъ о невѣжествѣ. Поэтому Фамусовъ, представитель стараго московскаго барства, не только вызываетъ возмущеніе отсталостью, невѣжествомъ, но кажется порой въ своемъ невѣдѣніи смѣшнымъ.

Перейдемъ теперь къ характеристикѣ другихъ дѣйствующихъ лицъ комедіи „Горе отъ ума".

Молчалинъ — такая же живая фигура, какъ и Фамусовъ, и по типу похожъ на своего начальника. Если постараться представить себѣ Фамусова въ молодости, то передъ нами встанетъ образъ, очень близкій къ Молчалину. *Цѣль жизни Молчалина — карьера*, т.-е. то же внѣшнее положеніе, которое больше всего цѣнилъ въ людяхъ Фамусовъ. *Средства* для достиженія этой цѣли у Молчалина уже знакомы намъ по монологамъ Фамусова: *низкопоклонство*, *ухаживаніе за вліятельными людьми*. Онъ самъ признается Лизѣ, горничной Софьи, какъ онъ держится съ людьми, чтобы добиться полнаго благополучія въ жизни:

„*Угождать всѣмъ людямъ безъ изъятья*—
Хозяину, гдѣ доведется жить,
Начальнику, съ кѣмъ буду я служить,
Слугѣ его, который чиститъ платье,
Швейцару, дворнику, для избѣжанья зла,
Собакѣ дворника, чтобъ ласкова была".

Такимъ образомъ, предусмотрительность Молчалина заходитъ очень далеко, онъ старается услужить не только тѣмъ, отъ кого непосредственно зависитъ, но и тѣмъ, кто когда-либо сможетъ оказать ему покровительство.

Это проявляется въ его отношеніи къ старухѣ Хлестовой, очень вліятельной. Онъ играетъ съ ней въ карты, хвалитъ ея собачку умѣло успокаиваетъ ея гнѣвъ противъ Чацкаго. Хотя Хлестова и презираетъ Молчалина, но цѣнитъ въ немъ услужливость, довольна лестью и при случаѣ, конечно, поможетъ ему своими связями. Молчалинъ и Чацкому совѣтуетъ держаться такой системы и рекомендуетъ ему съѣздить къ важной старухѣ Татьянѣ Юрьевнѣ, говоря, что „частенько тамъ мы *покровительство* находимъ, гдѣ не мѣтимъ". Такимъ образомъ, у Молчалина тѣ же основныя правила жизни, что у Фамусова и дядюшки Фамусова — *угодливость* и *низкопоклонство*; при чемъ онъ своихъ взглядовъ не только не стыдится, но даже убѣждаетъ въ ихъ правильности другихъ.

Понятно, что Молчалинъ и на службу смотритъ, какъ его начальникъ Фамусовъ, т.-е. какъ на службу „лицамъ, а не дѣлу".

Характеризуя Фамусова, мы указали, что, несмотря на видное общественное положеніе, этотъ представитель стараго московскаго барства больше всего боялся общественной молвы и старался въ своихъ взглядахъ и поступкахъ ни въ чемъ не отличаться отъ „всѣхъ". Молчалинъ, будучи, по его собственному выраженію, „въ чинахъ небольшихъ", высказывается совершенно опредѣленно, что „не должно смѣть свое сужденіе имѣть". Поэтому онъ совершенно

не понимаетъ независимаго и смѣлаго Чацкаго, свободно высказывающаго свои взгляды. Самъ Молчалинъ „безсловесенъ", по словамъ Чацкаго, боясь хоть въ чемъ-нибудь противорѣчить Фамусовскому кружку. Такими путями Молчалинъ идетъ къ „степенямъ извѣстнымъ".

Фамусовъ видитъ въ Молчалинѣ „малаго дѣлового". Дѣйствительно, въ сравненіи съ чиновниками-родственниками Фамусова, совершенными бездѣльниками, Молчалинъ кое-что дѣлаетъ. Но дѣловитымъ его можно было считать только съ прежней канцелярской, чисто формальной точки зрѣнія: Молчалинъ умѣетъ составить бумагу, собрать справки, „отписаться" по начальству, вообще знаетъ всѣ тонкости дѣлопроизводства и самъ съ восхищеніемъ говоритъ о какомъ-то Ѳомѣ Ѳомичѣ, котораго „слогъ здѣсь ставятъ въ образецъ". Но будучи необразованъ, мало развитъ и стремясь исключительно къ тому, чтобы „награжденья брать и весело пожить", Молчалинъ не можетъ быть названъ истинно дѣловымъ человѣкомъ. Какъ и Фамусова, дѣло и польза обществу и государству Молчалина совершенно не интересуютъ.

Основныя „добродѣтели" Молчалина, по его собственному признанію, „*умѣренность* и *аккуратность*". Онѣ свидѣтельствуютъ лишь о *скудости ума* у обладателя этихъ „добродѣтелей", но въ то же время приносятъ ему не малую пользу въ практической жизни.

Всѣ свойства Молчалина ярко проявляются въ его отношеніи къ Софьѣ. Онъ, съ одной стороны, ухаживаетъ за нею, какъ за дочерью начальника, разсчитывая изъ этого извлечь для себя какую-либо выгоду. Съ другой,—боится отца дѣвушки. Къ Софьѣ онъ не питаетъ никакихъ чувствъ и только притворяется влюбленнымъ, нравится же ему горничная Лиза, которой онъ тайкомъ признается въ этомъ и между прочимъ говоритъ съ насмѣшкой объ ея барышнѣ, какъ о „печальной кралѣ". Такимъ образомъ, въ отношеніяхъ къ Софьѣ Молчалинъ является лицемѣромъ и трусомъ и проявляетъ всю *нравственную низость* своей натуры. Молчалинъ, какъ и Фамусовъ, — настолько яркая и цѣльная фигура, что его имя впослѣдствіи сдѣлалось *нарицат льнымъ*. Молчалиныхъ можно встрѣтить и теперь, что свидѣтельствуетъ объ общечеловѣчности этого типа, выведеннаго Грибоѣдовымъ въ своей комедіи.

Чрезвычайно жизненъ также портретъ полковника *Скалозуба*. Онъ, какъ и Молчалинъ, карьеристъ, но не имѣетъ ни хитрости, ни лукавства Молчалина. Скалозубъ *грубъ* и очень *глупъ*. Онъ ярьій представитель аракчеевскихъ фронтовиковъ, занимавшихся исключительно „шагистикой". Тогдашнее войско гораздо больше муштровалось внѣшне для парадовъ и смотровъ, чѣмъ подготовлялось къ серьезной боевой службѣ.

Скалозубъ, типичный аракчеевскій военный служака, съ презрѣніемъ относится ко всякому знанію и для военныхъ считаетъ его совершенно лишнимъ. Выше всего для него—военная муштровка и выправка: „мундиры, выпушки, погончики, петлички". Къ невѣжественности у Скалозуба присоединяется еще крайнее довольство

собой и самоувѣренность—результатъ глупости. Даже Лиза понимаетъ, какъ онъ недалекъ, она говоритъ о немъ: „рѣчистъ, а больно не хитеръ“. Такого же мнѣнія о немъ и Софья: „онъ слова умнаго не выговорилъ съ роду“. На почвѣ глупости, доходящей до полнаго непониманія чужихъ мыслей, со Скалозубомъ происходитъ комическій эпизодъ: онъ выражаетъ свое сочувствіе Чацкому, не уяснивъ себѣ смысла его словъ.

Одно только занимаетъ Скалозуба — „маневры и мазурки“, службой же онъ интересуется постольку, поскольку она можетъ ему дать чинъ генерала: „мнѣ только бы досталось въ генералы“. Эта цѣль ужъ близка къ осуществленію, но не потому, что Скалозубъ заслужилъ храбростью или чѣмъ-нибудь инымъ, а исключительно благодаря „счастливому“ стеченію обстоятельствъ. Онъ самъ говоритъ:

„Довольно счастливъ я въ товарищахъ моихъ—
Вакансіи какъ разъ открыты:
То старшихъ исключатъ иныхъ,
Другіе, смотришь, перебиты“.

Несмотря на глупость и грубость Скалозуба, въ обществѣ за нимъ ухаживаютъ („и золотой мѣшокъ, и мѣтитъ въ генералы“) и считаютъ однимъ изъ лучшихъ жениховъ.

Къ числу лицъ, составляющихъ кружокъ Фамусова, относятся, кромѣ выше охарактеризованныхъ, также Хлестова, Загорѣцкій, Хрюмины, Тугоуховскіе; о нѣкоторыхъ упоминаетъ въ своихъ негодующихъ рѣчахъ Чацкій. Эти лица ужъ не обрисованы съ такой тщательностью, какъ предыдущія, но и ихъ образы чрезвычайно жизненны и выпуклы. Современники Грибоѣдова утверждаютъ, что всѣ они списаны съ живыхъ людей, являются *портретами*, о чемъ самъ авторъ писалъ своему другу Катенину. „Горе отъ ума“, какъ мы видимъ, *рисуетъ полную картину московскаго общества 20-хъ годовъ, даетъ живые яркіе образы его представителей, образы, выхваченные прямо изъ жизни, знакомитъ съ нравами и воззрѣніями ихъ.* Что объединяетъ это общество, вызывающее такую бурю негодованія въ душѣ Чацкаго? Прежде всего бросается въ глаза *низменность интересовъ* этихъ людей. У нихъ нѣтъ никакихъ высокихъ стремленій, никакихъ запросовъ. Причина такого отсутствія высшихъ интересовъ кроется въ глубокой невѣжественности Фамусовскаго кружка. Второе слѣдствіе невѣжественности—полное презрѣніе къ наукѣ, ко всякому знанію. Наука признается прямо вредной, какъ во времена Кантемира. Такъ, старуха Хлестова даетъ такой отзывъ о результатахъ образованія:

„Тамъ упражняются въ расколахъ и безвѣрьи
Профессора! У нихъ учился мой родня
И вышелъ,—хоть сейчасъ въ аптеку, въ подмастерья!
Отъ женщинъ бѣгаетъ и даже отъ меня!
Чиновъ не хочетъ знать! Онъ химикъ, онъ ботаникъ—
Князь Ѳедоръ, мой племянникъ!“

Чѣмъ же все-т к і занималось это невѣжественное общество, лишенное высшихъ духовныхъ интересовъ? Любимымъ занятіемъ

его были *сплетни* и *пересуды*. Сплетничали всѣ, и старые и молодые, и мужчины и женщины, но особенно женщины. Фамусовъ говоритъ о дамахъ: „судьи всему, вездѣ, надъ ними нѣтъ судей“. Дамы считаютъ своимъ долгомъ вмѣшиваться въ чужія дѣла и до мельчайшихъ подробностей обсуждать ихъ. Въ этомъ отношеніи характерно обиженное восклицаніе Хлестовой: „Чужихъ имѣній мнѣ не знать!“ Эти-то сплетни, пересуды и составляютъ общественное мнѣніе Фамусовскаго кружка.

„Ахъ, Боже мой, что станетъ говорить княгиня Марья Алексѣвна!“ Эти послѣднія слова пьесы, произнесенныя Фамусовымъ, замѣчательно мѣтко характеризуютъ и самое общественное мнѣніе, и боязнь его.

Выше мы уже говорили, что члены Фамусовскаго кружка больше всего стремились къ тому, чтобы жить *какъ всѣ*. Это—результатъ все той же боязни „общественнаго мнѣнія“. Лиза выражаетъ очень удачно эту черту фамусовскаго общества въ слѣдующихъ словахъ: „Грѣхъ не бѣда, молва нехороша“.

Дамское общество посвящаетъ также немало времени *модамъ, нарядамъ*. Тутъ проявляется еще одна очень важная черта тогдашняго общества—*преклоненіе передъ иностраннымъ* (галломанія) и *полное презрѣніе къ своему, родному*. Въ этомъ обществѣ, по словамъ Чацкаго, царитъ „духъ пустого, рабскаго, слѣпого подражанья“ и „смѣшеніе языковъ французскаго съ нижегородскимъ“. Передъ „французиками изъ Бордо“ дамы благоговѣютъ; о томъ, что французы являются законодателями модъ, и говорить нечего.

Мы видимъ, такимъ образомъ, что Фамусовскій кружокъ проводитъ время въ полной *праздности*, развлекаясь балами, обѣдами. Все это возможно благодаря крѣпостному праву. Помѣщики своимъ празднымъ образомъ жизни разоряютъ и себя и крестьянъ и, въ погонѣ за развлеченіями, приносятъ немало горя крестьянскимъ семьямъ. Вотъ возмущенныя слова Чацкаго по этому поводу:

„На крѣпостной балетъ согналъ на многихъ фурахъ
Отъ матерей, отцовъ отторженныхъ дѣтей.
Самъ погруженъ умомъ въ зефирахъ и амурахъ,
Заставилъ всю Москву дивиться ихъ красѣ;
Но должниковъ не согласилъ къ отсрочкѣ:
Амуры и зефиры всѣ
Распроданы поодиночкѣ“.

Вообще *отношеніе къ крѣпостнымъ* самое *возмутительное*. Ихъ владѣльцы не задумываясь мѣняютъ людей на собакъ, распродаютъ поодиночкѣ, пользуются ими для забавы, короче говоря, въ крѣпостныхъ не только *не признается человѣческое достоинство*, но съ ними обращаются, какъ съ безсловесными животными. Это самая глубокая язва московскаго общества 20-хъ годовъ.

Необходимо отмѣтить еще одну черту его, болѣе мелкую, но являющуюся результатомъ важныхъ пороковъ—невѣжественности и пустоты. Мы говоримъ о *снисходительности* Фамусовскаго кружка къ *безнравственнымъ, нечестнымъ* людямъ. Такъ, Загорѣцкаго всѣ считаютъ

ничтожнымъ и подлымъ человѣкомъ, Хлестова чуть ли не при немъ даетъ его же характеристику,—„лгунишка онъ, картежникъ, воръ“,—и тѣмъ не менѣе его вездѣ принимаютъ и пользуются его услугами. За эту-то услужливость, Загорѣцкому прощаютъ его пороки. Такой фактъ возможенъ только при умственной и *нравственной* неразвитости общества.

Таково московское общество въ изображенiи Грибоѣдова. Болѣе полную картину общественной жизни въ извѣстную историческую эпоху трудно представить. Грибоѣдовымъ схвачены не только главныя, но и болѣе мелкiя черты, которыя дѣлаютъ картину особенно выпуклой и придаютъ ей „особый отпечатокъ“ (выраженiе Фамусова), свойственный самой московской жизни.

Послѣ знакомства съ комедiей „Горе отъ ума“ является вопросъ: вполнѣ ли правильно Грибоѣдовъ воспроизвелъ дѣйствительность, неужели общество, представителемъ котораго является Фамусовъ, было на самомъ дѣлѣ только невѣжественнымъ, празднымъ, мелочнымъ и нравственно-убогимъ? Изъ сравненiя съ другими художественными и историческими произведенiями, современными комедiи „Горе отъ ума“, видно, что всѣ темныя стороны, отмѣченныя Грибоѣдовымъ, дѣйствительно были въ нравахъ и жизни московскаго общества 20-хъ годовъ. Но, съ другой стороны, выясняется, что оно отличалось не одними пороками и недостатками, имѣло и положительныя черты. Грибоѣдовъ же на нихъ не обратилъ вниманiя и сдѣлалъ свое произведенiе одностороннимъ потому, что задался цѣлью *осмѣянія* изображаемаго имъ общества, а не просто объективнаго воспроизведенiя его жизни и нравовъ. Такимъ образомъ, понятно, почему картина жизни московскаго общества, данная Грибоѣдовымъ, производитъ такое удручающее и вмѣстѣ съ тѣмъ иногда комическое впечатлѣнiе: *Грибоѣдовъ, какъ сатирикъ, не могъ быть всестороннимъ*, не могъ совершенно спокойно, объективно подойти къ своей темѣ и закрѣпилъ въ своемъ произведенiи однѣ лишь темныя и смѣшныя стороны современной ему общественной жизни.

Прежде чѣмъ перейти къ разбору типа, противоположнаго представителямъ „старой Москвы“ и ихъ горячаго обличителя, мы должны остановиться на образѣ *Софьи*, дочери Фамусова. Софья должна быть отнесена къ фамусовскому обществу: она вмѣстѣ съ этимъ обществомъ не поняла Чацкаго и причинила ему много страданiй. Но въ то же время она отличается отъ окружающей ее среды. Поэтому Софья въ комедiи „Горе отъ ума“ занимаетъ среднее мѣсто: она нѣсколько ушла впередъ отъ своей среды, но не поднялась до Чацкаго.

Выше мы уже говорили, что Фамусовъ, стараясь ни въ чемъ не отступать отъ „всѣхъ“, далъ своей дочери модное воспитанiе, т.-е. на иностранный ладъ. По смерти жены онъ сумѣлъ „*принанять* въ мадамъ Розье *вторую мать*“ своей дочери, чѣмъ очень гордится, не подозрѣвая, какой вредъ причинилъ и ей, и себѣ, отдавъ ее въ чужiя, наемныя руки. Нанявъ француженку, Фамусовъ рѣшаетъ,

что всѣ его обязанности по отношенію къ дочери выполнены, и совершенно устраняется отъ ея воспитанія. Такъ было принято во всѣхъ дворянскихъ семьяхъ того времени; въ результатѣ получалась пропасть между родителями и дѣтьми, о чемъ свидѣтельствуетъ самъ же Фамусовъ: „что за комиссія, Создатель, быть взрослой дочери отцомъ“.

Дѣтство свое Софья провела вмѣстѣ съ Чацкимъ, который у нихъ воспитывался. Они тогда еще полюбили другъ друга. Но, когда Чацкій выросъ, онъ почувствовалъ неудовлетворенность, недостаточность того, что имъ давали иностранные воспитатели, и сталъ стремиться къ чему-то иному, высшему. Отъ Софьи онъ хоть и не совсѣмъ отдалился, но все же его вниманіе было отвлечено новыми серьезными запросами. Софья обидѣлась, рѣшила, что Чацкій возгордился. Когда же другъ ея дѣтства совсѣмъ оставилъ Москву, чтобы за границей пополнить свое образованіе, Софья окончательно оскорбилась и подумала, что Чацкій ее ужъ не любитъ: „Ахъ, если любитъ кто кого, зачѣмъ ума искать и ѣздить такъ далеко“. Такимъ образомъ, враждебность къ Чацкому, оскорбившему самолюбіе дѣвушки, была подготовлена въ сердцѣ Софьи еще задолго до его возвращенія изъ путешествія. Потому-то такъ холодно и встрѣтила она его.

Когда же Чацкій уже въ первомъ разговорѣ съ Софьей съ насмѣшкой, пока еще сравнительно добродушной, отзывается о московскомъ обществѣ, Софья, видя въ этомъ лишь безсердечіе и самомнѣніе, становится въ рѣзкую оппозицію къ своему прежнему другу: „Случилось ли, чтобъ вы, смѣясь или въ печали, ошибкою добро о комъ-либо сказали?“ Упрекъ въ „злости“ Софья дѣлаетъ Чацкому не одинъ разъ. Мы видимъ, такимъ образомъ, какая пропасть образовалась между прежними друзьями. Ослѣпленная своей ложной обидой, Софья во всемъ поведеніи Чацкаго видитъ лишь его безсердечіе и не понимаетъ, вслѣдствіе своей неразвитости, отличавшей всю ея среду, истинной сущности рѣчей Чацкаго.

Софья не могла любить „безсердечнаго“ человѣка, ея идеалъ— кротость, мягкость, уступчивость, чувствительность. Софьѣ кажется, что всѣ эти качества есть у *Молчалина, котораго она совершенно не понимаетъ, представляя себѣ его гораздо лучшимъ, чѣмъ онъ въ дѣйствительности.* Подъ вліяніемъ сентиментальныхъ романовъ, которыми она зачитывалась еще съ дѣтства, она себѣ создала идеалъ „прекрасно-душевнаго“ героя и увидѣла этого героя въ лицѣ низкаго, льстиваго, угодливаго Молчалина. Она была настолько ослѣплена, что угодливость его принимала за крайнюю доброту: „за другихъ себя забыть готовъ“. Софья ставитъ Молчалина въ этомъ отношеніи въ примѣръ Чацкому, она не видитъ, что услужливость Молчалина связана съ лицемѣріемъ и преслѣдованіемъ личныхъ выгодъ. Она говоритъ:

„Смотрите, дружбу у всѣхъ онъ въ домѣ пріобрѣлъ.
При батюшкѣ три года служитъ,
Тотъ часто безъ толку сердитъ,
А онъ безмолвіемъ его обезоружитъ,
Отъ доброты души проститъ“.

Слова Чацкаго, вскрывающаго истинный характеръ Молчалина и объясняющаго Софьѣ, что она придала ему свои качества, оказываютъ обратное дѣйствіе. Софьѣ особенно по душѣ то, какъ Молчалинъ выражаетъ свою „любовь“ къ ней: молчитъ, вздыхаетъ, изрѣдка пожимаетъ ей руку, совсѣмъ — по сентиментальному роману. Молчалинъ поступаетъ такъ потому, что онъ понимаетъ, чѣмъ можно угодить мечтательницѣ Софьѣ. Наконецъ, изъ Молчалина получился бы настоящій „мужъ - мальчикъ, мужъ-слуга“—идеалъ мужей съ точки зрѣнія московскихъ дамъ. Не можетъ также не увлекать Софью, чувствительную дѣвушку, та мысль, что она подниметъ человѣка низшей среды, робкаго и забитаго до себя и дастъ ему общественное положеніе. Въ такомъ заблужденіи относительно Молчалина Софья находится до тѣхъ поръ, пока случай не раскрываетъ ей глазъ и показываетъ всю низость, трусость и двуличность человѣка, котораго она полюбила.

Выше мы уже сказали, что Софья отличается отъ окружающей ее среды, но все же она не доросла еще до Чацкаго. Въ ея натурѣ поэтому замѣчается *двойственность*. Съ одной стороны, она, какъ всякая свѣтская барышня, выполняетъ все, что требуетъ общество, и такъ же, какъ это общество, не понимаетъ ни Чацкаго, ни его обличительныхъ рѣчей, не видитъ недостатковъ своей среды. Съ другой стороны, жизнь этого общества не удовлетворяетъ Софью, ее мало занимаютъ моды, наряды, сплетни, пересуды, и она входитъ въ свой интимный міръ, куда, кромѣ Молчалина, никто не допускается. Далѣе, Софья, какъ свѣтская барышня, умѣло притворяется, лжетъ, и никто не подозрѣваетъ о ея романѣ съ Молчалинымъ, о всей ея внутренней жизни. Но иногда ей становится противно притворство, и тогда она становится смѣла, что вызываетъ испугъ Молчалина. Онъ говоритъ ей: „Вы слишкомъ откровенны, не повредила бы намъ откровенность эта“. Софья высказывается даже съ презрѣніемъ о молвѣ: „кто хочетъ, такъ и судитъ“ и дальше:

„А кѣмъ изъ нихъ я дорожу?
Хочу—люблю, хочу—скажу.
Да что мнѣ до кого? до нихъ? до всей вселенной?
Смѣшно—пусть шутятъ ихъ, досадно—пусть бранятъ“.

Самая симпатичная черта Софьи, отличающая ее отъ остальныхъ барышень ея круга,—это полное *пренебреженіе къ богатству и чинамъ*, что мы видимъ въ ея отношеніяхъ къ Скалозубу и Молчалину.

Но Софью все-таки глубоко испортило воспитаніе и окружающая ее пошлая среда, поэтому она оказалась способной на низкую интригу: солгала, оклеветала Чацкаго, распустивъ слухъ о его сумасшествіи. Такъ воспитаніе и то самое общество, которое было столь ненавистно Чацкому, заглушило хорошіе задатки, несомнѣнно бывшіе у Софьи. Природа надѣлила ее горячимъ сердцемъ и умомъ. Она не была заурядной московской барышней. Потому-то Чацкій и полюбилъ ее.

Мы познакомились съ представителями стараго московскаго общества, теперь перейдемъ къ новому поколѣнію.

Представителемъ этого поколѣнія является *Чацкій*, главное дѣйствующее лицо комедіи „Горе отъ ума“. Чацкій—прямая противоположность (антиподъ) всему фамусовскому обществу, невѣжественному, консервативному, мелочному и нравственно неразвитому. Онъ благороденъ, независимъ, стремится къ борьбѣ со зломъ и знаетъ, въ чемъ зло. Пошлость и отсталость, которыя онъ находитъ въ „старой Москвѣ“, вызываютъ его гнѣвъ. Чацкій обрушивается со всей пылкостью и смѣлостью своего характера на эти общественные недостатки. Но проповѣдь Чацкаго не можетъ быть понята людьми, живущими еще пережитками прошлаго, да они и не хотятъ его понять. Весь *драматизмъ* произведенія сосредоточивается въ этой *борьбѣ новаго со старымъ*.

Побѣждено новое въ лицѣ Чацкаго, который бѣжитъ искать по свѣту, „гдѣ оскорбленному есть чувству уголокъ“. Побѣда оказалась на сторонѣ „старой Москвы“, потому что она представляла собой еще тѣсно сплоченную силу, потому что освободительное настроеніе, возникшее съ воцареніемъ Александра I, охватило незначительные круги общества, и общество въ цѣломъ при прочномъ господствѣ крѣпостного права не могло еще разстаться съ пережитками XVIII вѣка.

При какихъ же условіяхъ росъ и воспитывался Чацкій, будущій борецъ за правду? Для отвѣта на этотъ вопросъ пьеса даетъ очень мало матеріала. Первоначально Чацкій воспитывался въ домѣ Фамусова подъ руководствомъ разныхъ иностранцевъ, очень плохихъ педагоговъ („подбитыхъ вѣтеркомъ“). „Его возили на поклонъ“ къ разнымъ вліятельнымъ особамъ, такъ какъ разсчитывали, что онъ будетъ дѣлать служебную карьеру. Но Чацкаго не привлекаетъ быстрое движеніе по службѣ, его волнуютъ ужъ другія высшія стремленія, онъ чувствуетъ потребность въ истинномъ образованіи и отправляется *«искать ума» за границу*. Фамусовъ выражаетъ искреннее сожалѣніе, что Чацкій, такой способный человѣкъ („онъ“, по словамъ Фамусова, „славно пишетъ, переводитъ“), бросилъ блестяще начатую служебную карьеру. Вернувшись изъ-за границы, Чацкій сначала ѣдетъ въ Петербургъ, гдѣ, очевидно, попадаетъ въ либеральные круги, сближается съ однимъ передовымъ министромъ, но потомъ оставляетъ все это и ѣдетъ въ родную Москву.

Воспоминанія о Москвѣ, оставшіяся у Чацкаго съ дѣтства и юности, очень смутны. Въ тѣ годы ему еще не были видны всѣ ея отталкивающія стороны. Поэтому первое чувство, какое охватываетъ Чацкаго при въѣздѣ въ Москву, онъ выражаетъ шутливыми словами: „и дымъ отечества намъ сладокъ и пріятенъ!“ Сначала, при встрѣчѣ съ Софьей, онъ добродушно-иронически говоритъ Софьѣ:

„Что новаго покажетъ мнѣ Москва?
Вчера былъ балъ, сегодня два;
Тотъ сватался—успѣлъ, а тотъ далъ промахъ;
Все тотъ же толкъ и тѣ жъ стихи въ альбомахъ“

Но въ тотъ же день и очень скоро Чацкій видитъ, что не съ остротами и не съ шутками, а съ *негодованіемъ и обличеніемъ, съ рѣзкой сатирой* нужно выступить противъ косной „старой Москвы“. Чацкій совершенно мѣняетъ тонъ и въ отвѣтъ на каждый высказанный устарѣлый взглядъ и предразсудокъ разражается гнѣвной, горячей, бичующей рѣчью.

Особенно возмущаетъ Чацкаго *отсутствіе у его противниковъ сознанія высокой цѣнности чувства личнаго достоинства.* Раболѣпство, низкопоклонство, угодничество передъ высшими, полное презрѣніе и грубый произволъ по отношенію къ низшимъ клеймятся Чацкимъ, развѣнчивающимъ идеалъ Фамусова—екатерининскихъ вельможъ:

„... Къ свободной жизни ихъ вражда непримирима:
Сужденья черпаютъ изъ забытыхъ газетъ
Временъ Очакова и покоренья Крыма“.

Мы выше уже говорили о взглядахъ Чацкаго на службу ему противна „*служба лицамъ, а не дѣлу*“. Онъ возмущается Молчалиными, ищущими въ службѣ чьего-либо покровительства, и Фамусовыми, оказывающими покровительство „роднѣ“. Заявленіе Чацкаго, что онъ готовъ „служить, но не прислуживаться“ и притомъ „служить дѣлу, а не лицамъ“, считается въ фамусовскомъ обществѣ признакомъ вольнодумства.

Чацкій высоко цѣнитъ *западно-европейское просвѣщеніе въ его внутреннемъ* содержаніи. Но онъ осмѣиваетъ московское увлеченіе *французскими обычаями и модами, вообще, внѣшней стороной европеизма,* смѣется надъ *неучами иностранцами, приглашаемыми въ качествѣ учителей и отрывающими своихъ питомцевъ отъ родной почвы.* „Пустое, рабское, слѣпое подражанье“, „жалкая тошнота по сторонѣ чужой“ и полное пренебреженіе къ родной странѣ, къ родному народу вызываютъ у Чацкаго бурю негодованія.

Чацкій, несмотря на европейское образованіе и знакомство съ лучшими западно-европейскими порядками,—*горячій патріотъ.* Онъ любитъ свою родину и, зная всѣ темныя стороны ея жизни, жаждетъ ея преобразованія, но не отворачивается отъ нея. Фамусовское же общество онъ обвиняетъ въ отсутствіи любви къ отечеству, такъ какъ оно думаетъ только о личныхъ выгодахъ и слѣпо благоговѣетъ передъ иностраннымъ. Въ желчныхъ насмѣшкахъ Чацкаго надъ темной русской жизнью слышна вмѣстѣ съ тѣмъ *глубокая скорбь* за родину. Но никто этого не понимаетъ. Онъ встрѣчаетъ лишь вражду къ себѣ:

„Куда меня закинула судьба?
Всѣ гонятъ! всѣ клянутъ! Мучителей толпа,
Въ любви предателей, въ враждѣ неутолимыхъ,
Разсказчиковъ неутомимыхъ,
Нескладныхъ умниковъ, лукавыхъ простаковъ,
Старухъ зловѣщихъ, стариковъ,
Дряхлѣющихъ надъ выдумками, вздоромъ!“

Все это вмѣстѣ доставляетъ измученному въ неравной борьбѣ Чацкому „*милліонъ терзаній*“. Не понимаетъ состоянія Чацкаго и

Софья, которая видитъ въ немъ лишь злого остряка: „Шутить и вѣкъ шутить, какъ васъ на это станетъ?“ Чацкій удивленъ такимъ несправедливымъ укоромъ:

„Ахъ Боже мой! неужели я изъ тѣхъ,
Которыхъ цѣль всей жизни смѣхъ.
Мнѣ весело, когда смѣшныхъ встрѣчаю,
Но чаще съ ними я скучаю“.

Особенно глубоко возмущаетъ Чацкаго коренное зло русской жизни — *крѣпостное право*, которое тяжелымъ гнетомъ ложится на „умный, добрый нашъ народъ“. *Чацкій негодуетъ* на высшее общество, *отдѣлившееся* пропастью *отъ народа* и *презирающее родной языкъ, родную исторію*. Всѣ явленія крѣпостного права — продажа крестьянъ поодиночкѣ, мѣна ихъ на собакъ, пользованіе ими для забавы—такъ волнуютъ Чацкаго, что онъ виновниковъ подобныхъ явленій называетъ „знатными негодяями“.

Такъ борется Чацкій со „старой Москвой“. Но изъ отношенія Чацкаго къ Репетилову и къ его разсказамъ видно, что и молодое поколѣніе не удовлетворяетъ его представителя. Чацкому кажутся поверхностными, пустыми и недостаточно сознательными либеральныя разсужденія Репетиловыхъ, а „секретнѣйшій союзъ“, о которомъ съ восторгомъ говоритъ Репетиловъ, не вызываетъ его сочувствія. До сихъ поръ мы отмѣчали одно лишь хорошее въ Чацкомъ, поэтому могло получиться такое впечатлѣніе, что герой комедіи „Горе отъ ума“ — существо идеальное, лишенное какихъ бы то ни было человѣческихъ недостатковъ. Но это невѣрно. Абсолютно добродѣтельныхъ резонеровъ выводили только писатели XVIII-го вѣка, Грибоѣдовъ же, чуткій, талантливый художникъ, не могъ сдѣлать такой ошибки противъ жизненной правды. Прежде всего Чацкій самъ въ одномъ мѣстѣ комедіи очень скромно оцѣниваетъ себя и себѣ подобныхъ въ отношеніи ума и образованія. Затѣмъ, что особенно важно, въ продолженіе всего хода дѣйствія пьесы чувствуется какая-то ошибка въ поведеніи Чацкаго. Кажется страннымъ и даже комичнымъ то, что Чацкій выступаетъ передъ тѣмъ, кто не хочетъ и не можетъ понять его горячихъ обличеній, по выраженію Пушкина, „мечетъ бисеръ передъ Репетиловыми“. Далѣе, поражаетъ то, что Чацкій, несмотря на явную холодность, даже враждебность Софьи, не перестаетъ дѣлиться съ нею своими чувствами и, въ концѣ концовъ, бросаетъ ей совершенно незаслуженный, несправедливый упрекъ: зачѣмъ „надеждой завлекала“. Наконецъ, во всей сценѣ 4-го акта въ сѣняхъ при разъѣздѣ Чацкій держится очень безтактно.

Всѣ эти странности, чтобы не сказать больше, въ поведеніи Чацкаго подали даже Пушкину поводъ отказать ему въ умѣ. „Въ комедіи „Горе отъ ума“ кто умное дѣйствующее лицо?“ И Пушкинъ самъ же отвѣчаетъ: „Грибоѣдовъ. А знаешь ли, что такое Чацкій? Пылкій, благородный и добрый малый, *проведшій нѣсколько времени съ очень умнымъ человѣкомъ* (именно съ Грибоѣдовымъ) и *напитавшійся его мыслями, остротами* и *сатирическими замѣчаніями!..* Первый признакъ

умнаго человѣка—съ перваго взгляда знать, съ кѣмъ имѣетъ дѣло, и не метать бисера передъ Репетиловыми". Даже такой замѣчательный критикъ, какъ Бѣлинскій, въ первыхъ своихъ статьяхъ о „Горе отъ ума" (впослѣдствіи онъ радикально измѣнилъ свой взглядъ въ пользу этой комедіи и ея героя) увидѣлъ лишь „умничающаго", но не умнаго и „не глубокаго" человѣка.

Но и Пушкинъ и Бѣлинскій сдѣлали крупную ошибку, такъ низко оцѣнивъ Чацкаго въ умственномъ отношеніи. Они не поняли того, что причина порою неумѣстныхъ выступленій Чацкаго лежала не въ недостаткѣ ума, а въ излишней *пылкости*, *горячности* его характера, въ отсутствіи выдержки. Чацкій и самъ прекрасно понималъ, что онъ не переубѣдитъ, не передѣлаетъ своихъ противниковъ, но горечь, накопившаяся въ его душѣ, была такъ велика, возмущеніе противъ тупого, пошлаго общества было такъ глубоко, „милліонъ терзаній", доставленныхъ, съ одной стороны, борьбой съ Софьей, непонявшей, отвергнувшей его, съ другой—неравной борьбой со „старой Москвой", такъ истомили „борца за правду", что онъ не выдержалъ, излилъ душу свою, не думая о томъ, передъ кѣмъ онъ это дѣлаетъ. Придавъ Чацкому такую черту, Грибоѣдовъ проявилъ замѣчательно тонкое художественное чутье и создалъ не только „добродѣтельную" фигуру борца за правду, но и совершенно живую съ человѣческими слабостями и промахами. Отъ этого Чацкій не пересталъ быть умнымъ человѣковъ.

Такъ же о немъ отозвался Гончаровъ („Милліонъ терзаній", разборъ „Горе отъ ума"), своимъ мастерскимъ, полнымъ и подробнымъ разборомъ комедіи положившій конецъ всякимъ ея осужденіямъ: „... Чацкій не только умнѣе всѣхъ прочихъ лицъ, но и положительно уменъ. Рѣчь его кипитъ умомъ и остроуміемъ. У него есть и сердце, и притомъ онъ безукоризненно честенъ... Чацкій, какъ личность, несравненно выше и умнѣе Онѣгина и Лермонтовскаго Печорина: онъ искренній и горячій дѣятель, а тѣ—паразиты, изумительно начертанные великими нашими талантами, какъ болѣзненныя порожденія отжившаго вѣка".

Мы дали характеристику Чацкаго. Теперь важно выяснить его значеніе. Изображенные Грибоѣдовымъ представители „старой Москвы" особенно интересны потому, что они являются характерными не только для 20-хъ годовъ XIX вѣка, но и для нашего времени вообще. „Традиція основныхъ чертъ этихъ отрицательныхъ типовъ сохраняется при всѣхъ возможныхъ перемѣнахъ условій жизни". Въ особенности это относится къ Загорѣцкимъ, Молчалинымъ и Скалозубамъ.

«Загорѣцкіе и Молчалины плодились, множились и «прогрессировали», приспособлялись къ новымъ условіямъ, изощряя свои хищническія наклонности и пролазничество. Столь же безстыжіе, какъ ихъ грибоѣдовскіе прототипы, они научились маскировать свое безстыдство и уже не откровенничаютъ такъ наивно, какъ это дѣлалъ Молчалинъ. *Эти скверныя натуры въ тѣ «добрыя старыя времена» не имѣли большого хода, ограничиваясь карьерою приживалателей въ кругу бар*ъ. *Въ большое плаваніе Загорѣцкіе и Молчалины пустились гораздо позже—въ*

пореформенное время, въ эпоху горячки банковъ и концессій, служебнаго и всяческаго *карьеризма. Процвѣтаютъ онѣ и въ наши дни...»*

А о Скалозубѣ другой критикъ говоритъ: «Типъ невѣжественнаго фронтовика, конечно, не въ мундирѣ временъ Александра I, достаточно распространенъ и по настоящую минуту, и мнѣніе о необходимости сожженія книгъ раздѣляется и нынѣ преемниками Скалозуба».

Типъ Чацкаго же, помимо *общественно-историческаго* и *обще-человѣческаго*, о которомъ мы поговоримъ ниже, имѣетъ *автобіографическое* значеніе. Біографическія свѣдѣнія объ авторѣ комедіи „Горе отъ ума“ и скудны и отрывочны. Нѣтъ достаточно матеріала для того, чтобы судить о духовномъ ростѣ Грибоѣдова, объ его общественныхъ взглядахъ. Изъ сличенія того, что извѣстно о Грибоѣдовѣ, съ тѣмъ, что говоритъ Чацкій, выясняется духовная близость автора къ своему герою. Такимъ образомъ, одинъ безъ другого, т.-е. Грибоѣдовъ безъ Чацкаго и Чацкій безъ Грибоѣдова, были бы не вполнѣ понятны.

Такъ, Пушкинъ, познакомившись съ Грибоѣдовымъ, далъ о немъ отзывъ, какъ о человѣкѣ съ „меланхолическимъ характеромъ“ и „озлобленнымъ умомъ“.

Въ монологахъ Чацкаго сквозитъ тотъ же „озлобленный умъ“ и „меланхолическій характеръ“. Затѣмъ, Грибоѣдовъ, самъ москвичъ, съ давнихъ поръ очень не любилъ Москвы, его больше тянуло въ Петербургъ. „Въ Москвѣ все не по мнѣ“, писалъ онъ: „праздность, роскошь, не сопряженныя ни съ малѣйшимъ чувствомъ къ чему-нибудь хорошему...“ Ту же антипатію къ Москвѣ мы видимъ въ Чацкомъ. Далѣе, Грибоѣдовъ больше всего любилъ литературу („безъ памяти, страстно“) и мечталъ о томъ, чтобы заниматься только ею, но мать съ „презрѣніемъ говорила о его стихотворныхъ занятіяхъ“ и желала для сына лишь блестящей карьеры. Такъ же смотрѣлъ на литературу, поэзію и науку весь кругъ матери, о чемъ Грибоѣдовъ говоритъ въ одномъ изъ своихъ писемъ съ большой горечью. Въ рѣчахъ Чацкаго мы слышимъ ту же горечь, вслѣдствіе непониманія окружающими стремленій къ наукѣ и искусствамъ:

„Теперь пускай изъ насъ одинъ,
Изъ молодыхъ людей, найдется врагъ исканій,
Не требуя ни мѣстъ, ни повышенья въ чинъ,
Въ науки онъ вперитъ умъ, алчущій познаній,
Или въ душѣ его самъ Богъ возбудитъ жаръ
Къ искусствамъ творческимъ, высокимъ и прекраснымъ,
Они тотчасъ: разбой! пожаръ!
И прослывешь у нихъ мечтателемъ опаснымъ“.

Для нашего времени слова Чацкаго кажутся странными, такъ какъ теперь наука и искусство сравнительно пользуются уваженіемъ, но въ 20-хъ годахъ занимавшіеся ими казались „мечтателями опасными“. Такимъ образомъ, Чацкій выразилъ лишь то, что въ дѣйствительности пришлось переживать Грибоѣдову. Впрочемъ у самого Грибоѣдова въ одномъ изъ писемъ мы находимъ слѣдующіе возмущенныя слова: „Кто насъ уважаетъ, пѣвцовъ истинно вдохно-

венныхъ, въ краю, гдѣ достоинство цѣнится въ прямомъ содержаніи къ числу орденовъ и крѣпостныхъ рабовъ?.. *Мученье* быть пламеннымъ мечтателемъ въ краю вѣчныхъ снѣговъ!" Даже несдержанность, отличавшая Чацкаго, была, по нѣкоторымъ отзывамъ, одной изъ чертъ Грибоѣдова: „Онъ (Грибоѣдовъ) не могъ и не хотѣлъ скрывать насмѣшки надъ позлащенной и самодовольною глупостью, ни презрѣнія къ низкой искательности, ни негодованія при видѣ счастливаго порока". Грибоѣдовъ съ рѣзкостью и желчностью, свойственной его горю, писалъ одному другу: „Ты жалуешься на домашнихъ своихъ казарменныхъ готтентотовъ; это участь умныхъ людей, мой милый, большую часть жизни своей проводить съ дураками, а какая ихъ бездна у насъ! чуть ли не больше, чѣмъ солдатъ!"—Господствовавшіе тогда нравы, понятія, образъ жизни—все возмущало, волновало и раздражало Грибоѣдова, стоявшаго во всѣхъ отношеніяхъ гораздо выше окружавшей его среды; онъ опередилъ свой вѣкъ благодаря недюжинному, проницательному уму и страдалъ изъ-за того, что слишкомъ ясно видѣлъ все темное вокругъ. Первоначальное названіе комедіи „*Горе уму*" было поэтому очень удачнымъ опредѣленіемъ состоянія самого Грибоѣдова.

Мы уже знаемъ, какъ горячо возставалъ Чацкій противъ „пустого, рабскаго, слѣпого подражанья", царившаго среди москвичей, забывшихъ родную старину, родной языкъ. И Грибоѣдовъ былъ націоналистомъ. Въ его бумагахъ найденъ планъ драмы съ героемъ, взятымъ изъ среды крѣпостныхъ крестьянъ. Дѣйствіе происходитъ во время Отечественной войны. Крѣпостной М. отправляется ополченцемъ на войну, совершаетъ тамъ замѣчательные подвиги храбрости. Возвратившись въ родную деревню, М. попадаетъ въ то же угнетенное положеніе, въ какомъ былъ до войны. Его подвиги не вознаграждены, онъ страшно мучается изъ-за притѣсненій со стороны своего господина, приходитъ въ отчаяніе и кончаетъ жизнь самоубійствомъ. Такимъ образомъ, послѣ окончанія Отечественной войны „вся поэзія подвиговъ исчезаетъ" и начинаются „прежнія мерзости", которыя заставляютъ храбраго ополченца изъ крѣпостныхъ прибѣгнуть къ самоубійству.

Такая тема была для того времени совершенно новой, „ничего подобнаго мы не находимъ въ современной Грибоѣдову литературѣ", и выборъ ея объясняется любовью автора къ „умному, доброму нашему народу" (слова Чацкаго) и возмущеніемъ противъ крѣпостного права. Чацкій также приходилъ въ негодованіе при одной мысли о „мерзостяхъ" крѣпостного права.

Любовь къ народу и горечь сознанія оторванности отъ него высшаго общества у автора „Горе отъ ума" проявились, кромѣ того, въ статьѣ „Загородная поѣздка":

«...Прислонясь къ дереву, я съ голосистыхъ пѣвцовъ невольно свелъ глаза на самихъ слушателей-наблюдателей, тотъ *поврежденный классъ полуевропейцевъ*, къ которому и я принадлежу... Какимъ чернымъ волшебствомъ сдѣлались мы чужіе между своими. Финны и тунгусы скорѣе пріемлются въ наше собратство, а народъ единокровный, нашъ народъ разрозненъ съ нами и навѣки!.. Если бы какимъ-нибудь случаемъ сюда занесенъ былъ иностранецъ, который бы не зналъ русской

исторіи за цѣлое столѣтіе, онъ, конечно, заключилъ бы изъ рѣзкой противоположности нравовъ, что у насъ господа и крестьяне происходятъ отъ двухъ различныхъ племенъ, которыя не успѣли еще перемѣшаться обычаями и нравами».

Любя народъ, Грибоѣдовъ много занимался русской исторіей, увлекался стариной, въ которой находилъ желанное единеніе съ народомъ [1]). Мы знаемъ, что Чацкій клеймилъ общество за полное отсутствіе интереса ко всему родному, за „жалкую тошноту по сторонѣ чужой". Въ своемъ возмущеніи такимъ позорнымъ равнодушіемъ къ своему національному Чацкій такъ увлекся, что позавидовалъ китайцамъ въ „ихъ премудромъ незнаніи иноземцевъ".

Но это увлеченіе не помѣшало Чацкому-Грибоѣдову высоко оцѣнить западно-европейскую цивилизацію и понять, что просвѣщеніе можетъ прійти только съ Запада (Грибоѣдовъ вполнѣ опредѣленно пришелъ къ такому выводу послѣ изученія Персіи и вообще восточной жизни). И Грибоѣдовъ, какъ Чацкій, не былъ *узкимъ* націоналистомъ, а былъ лишь горячимъ патріотомъ, желавшимъ „большей самостоятельности для русскихъ общественныхъ силъ". Таково автобіографическое значеніе главнаго героя комедіи „Горе отъ ума".

Какъ мы уже выше сказали, этимъ не исчерпывается вообще его значеніе.

Чацкій отражаетъ не только свойства и взгляды самого Грибоѣдова, но является *представителемъ большей части молодого поколѣнія двадцатыхъ годовъ*, является, такимъ образомъ, опредѣленнымъ общественно-историческимъ *типомъ*. Какъ представитель новаго поколѣнія, съ новыми понятіями и стремленіями, Чацкій вступилъ въ *борьбу со старымъ*. Онъ самъ сознаетъ, что наступили новыя времена, несмотря на все свое недовольство всѣмъ окружающимъ: „Нѣтъ, нынче свѣтъ ужъ не таковъ! Вольнѣе всякій дышитъ и не торопится вписаться въ полкъ шутовъ". Въ другомъ мѣстѣ онъ говоритъ: „Какъ посравнить, да посмотрѣть вѣкъ *нынѣшній* и вѣкъ *минувшій*... Свѣжо преданіе, а вѣрится съ трудомъ". Что же, собственно, имѣетъ въ виду Чацкій, противопоставляющій вѣку минувшему вѣкъ нынѣшній?

Дѣло въ томъ, что съ воцареніемъ императора Александра I многія цензурныя стѣсненія, затѣмъ препятствія къ нормальному развитію народнаго образованія были отмѣнены, было открыто много новыхъ учебныхъ заведеній, приближенными государя, либерально-настроеннаго, оказались люди передовые, носившіеся съ планами реформъ для Россіи. Приступили къ разработкѣ этихъ реформъ. Связь съ западно-европейскимъ просвѣщеніемъ возобновилась. Такимъ образомъ, «вѣкъ нынѣшній» дѣйствительно далъ возможность «вольнѣе всякому дышать». Само правительство въ первые годы царствованія Александра I толкало общество къ пробужденію. Послѣ заграничныхъ походовъ офицерская молодежь.

---

[1]) Онъ забывалъ, что и въ до-петровскомъ государствѣ между высшимъ классомъ—боярствомъ и служилыми людьми—народомъ была разрозненность и даже подчасъ жестокая борьба. Но эту ошибку нужно простить—она вызывалась стремленіемъ найти въ прошломъ хорошій примѣръ для настоящаго и будущаго, стремленіемъ подчеркнуть одно изъ крупныхъ золъ его современности.

близко узнавшая европейскіе порядки, возвратилась на родину также съ стремленіями реформировать Россію и просвѣтить ее. Эта молодежь способствовала распространенію либеральныхъ идей и критическаго отношенія къ темной русской дѣйствительности. Но теперь уже, съ одной стороны, и правительство пошло назадъ, важную роль въ управленіи страной получилъ жестокій Аракчеевъ, съ другой, какъ мы уже знаемъ, старое поколѣніе представляло еще большую сплоченную силу.

Такимъ образомъ, молодые передовые люди, жаждавшіе дѣятельности, не имѣли возможности найти примѣненіе своимъ силамъ въ виду правительственной реакціи и лишь встрѣчали въ кругу „сильныхъ міра сего" враждебное отношеніе. *Имъ приходилось переживать то же, что переживалъ Чацкій*, вернувшись въ Москву изъ заграничнаго путешествія.

На то, что Чацкій былъ не одинъ, а являлся представителемъ цѣлой общественной группы, порвавшей съ предразсудками и понятіями господствовавшаго класса, есть указаніе въ самой комедіи „Горе отъ ума". Вспомнимъ слова старухи Хлестовой о ея племянникѣ, князѣ Ѳеодорѣ, который „не хочетъ знать чиновъ" и занимается наукой. Скалозубъ также упоминаетъ объ одномъ молодомъ человѣкѣ, своемъ двоюродномъ братѣ, который:

„Крѣпко набрался какихъ-то новыхъ правилъ,
Чинъ слѣдовалъ ему – онъ службу вдругъ оставилъ,
Въ деревнѣ книги сталъ читать".

Чацкій иначе, чѣмъ эти молодые люди, выражалъ свое недовольство „старой Москвой": онъ не удалился отъ общества, не ушелъ въ свой внутренній міръ, а остался въ немъ и выступилъ съ горячими, негодующими обличеніями противъ его пороковъ. Можно было сомнѣваться въ цѣлесообразности такой борьбы — такъ, Пушкинъ даже усомнился въ умѣ Чацкаго, который, по его мнѣнію, даже не долженъ былъ „присутствовать въ такомъ обществѣ, не только ораторствовать", но нельзя было упускать изъ виду, что въ Чацкомъ говорилъ инстинктъ борца.

Кромѣ того: «Въ правѣ — излить на всѣхъ «всю желчь и всю досаду», въ правѣ—громко негодовать и открыто бросить въ лицо обществу обвиненіе въ томъ, что оно дрянное и пошлое общество,—мы не можемъ отказать Чацкому».

Итакъ, одни изъ протестующихъ уходили отъ общества въ свой внутренній міръ, другіе, принадлежавшіе къ литературной группѣ— Пушкинъ, Полевой, Бестужевъ—вели литературную борьбу съ представителями старой школы и вырабатывали новыя формы литературнаго творчества, третьи, наконецъ, воодушевленные новыми политическими идеалами и мечтами о совершенствованіи общества, соединялись для этой цѣли въ тайныя общества („Союзъ добродѣтели", по образцу нѣмецкаго Tugenbund'а). Въ ихъ составъ вошли будущіе „декабристы".

Чацкаго нельзя отнести ни къ первымъ, ни ко вторымъ, ни даже къ третьимъ, такъ какъ онъ несочувственно относился къ заговорщицкой дѣятельности.

Самъ Грибоѣдовъ съ ироніей говорилъ, по словамъ современниковъ, о декабристахъ: «сто человѣкъ прапорщиковъ хотятъ измѣнить весь государственный бытъ Россіи».

Но по своимъ идеаламъ, по своему отношенію къ крѣпостному праву, къ русскому народу, къ той розни, которая существовала между народомъ и высшимъ классомъ, къ просвѣщенію Чацкій-Грибоѣдовъ былъ наиболѣе близокъ именно къ декабристамъ. Съ однимъ изъ нихъ, кн. Одоевскимъ, Грибоѣдовъ былъ очень друженъ, да и знакомство съ другими изъ нихъ онъ очень цѣнилъ. Связывали ихъ общія стремленія „къ сознательнымъ интересамъ общественной самодѣятельности".

За эту-то личную близость къ декабристамъ Грибоѣдова «привезли съ фельдъегеремъ съ Кавказа для допросовъ по ихъ дѣлу», но по ошибкѣ, такъ какъ къ тайной дѣятельности онъ былъ совершенно непричастенъ.

При постепенномъ изученіи типа Чацкаго значеніе его все расширяется. Сначала мы разсмотрѣли героя „Горе отъ ума", какъ приблизительный портретъ самого автора, затѣмъ выяснили его общественно-историческое значеніе. Уже разбираясь въ Чацкомъ, какъ типѣ извѣстной эпохи (20-хъ годовъ), можно было замѣтить его *общечеловѣческія черты:* Чацкій — представитель борьбы новаго со старымъ. *А борьба новаго міросозерцанія со старымъ, разладъ между молодымъ и отживающимъ поколѣніемъ есть нормальное явленіе всякой исторической эпохи всего чел вѣчества.* Поэтому типъ Чацкаго, представителя новаго міросозерцанія, останется *вѣчно живымъ.* Онъ есть — „широкое художественное обобщеніе, распространившееся на послѣдующія поколѣнія, и трагедія „милліона терзаній"—и глубокожизненна, и психологически правдива, и знаменательна". Особенно удачно отмѣтилъ эту *вѣчную жизненность* Чацкаго авторъ „Милліона терзаній" Гончаровъ: „Чацкій неизбѣженъ при каждой смѣнѣ одного вѣка другимъ. Положеніе Чацкихъ на общественной лѣстницѣ разнообразно, но роль и участь все одна, отъ крупныхъ государственныхъ и политическихъ личностей, управляющихъ судьбами массъ, до скромной доли въ тѣсномъ кругу. Всѣми ими управляетъ одно: раздраженіе при различныхъ мотивахъ... Всѣмъ имъ достается въ удѣлъ свой „милліонъ терзаній", и никакая высота положенія не спасаетъ отъ него... Каждое дѣло, требующее обновленія, вызываетъ тѣнь Чацкаго, и кто бы ни были дѣятели, около какого бы человѣческаго дѣла—будетъ ли то новая идея, шагъ въ наукѣ, въ политикѣ, въ войнѣ — ни группировались люди, имъ никуда не уйти отъ двухъ главныхъ мотивовъ борьбы: отъ совѣта „учиться на старшихъ глядя", съ одной стороны, и отъ жажды стремиться отъ рутины къ „свободной" жизни впередъ и впередъ,—съ другой".

Мы можемъ закончить разборъ комедіи „Горе отъ ума", давшей обществу вѣчно живой и глубоко симпатичный образъ Чацкаго, прочувствованными словами Бѣлинскаго: „это благороднѣйшее, гуманическое произведеніе".

Итакъ, нами разобраны произведенія Крылова и Грибоѣдова, первыхъ писателей, проникнутыхъ національнымъ духомъ. Теперь намъ предстоитъ перейти къ творчеству Пушкина, составившему цѣлую эпоху въ исторіи русской литературы. Переживъ въ молодости увлеченія разными западно-европейскими литературными те-

ченіями, Пушкинъ, въ концѣ концовъ, твердо пошелъ по пути, намѣченному національными писателями Крыловымъ и Грибоѣдовымъ, развилъ и укрѣпилъ это новое національное направленіе въ русской литературѣ, бывшей, за указанными исключеніями, все еще на выучкѣ у Западной Европы. Въ этомъ смыслѣ можно сказать, что отъ Пушкина „*идетъ первая самостоятельная русская литература*, которая могла представить западно-европейскому наблюдателю нѣчто совершенно *своеобразное*, *новое* и глубокое, что, наконецъ, внушило къ ней самый оживленный интересъ“.

Александръ Сергѣевичъ Пушкинъ.

Біографія Пушкина.

Первый періодъ жизни. Александръ Сергѣевичъ Пушкинъ родился въ 1799 году, 26 мая. Мать его была родной внучкой „арапа Петра Великаго“—Абрама Ганнибала, уроженца Африки. Отецъ его принадлежалъ къ старому дворянскому роду Пушкиныхъ, упоминающихся на первыхъ страницахъ русской исторіи. Отъ своего прадѣда по матери Пушкинъ унаслѣдовалъ не русскую наружность и страстный, увлекающійся характеръ. Отецъ Пушкина отличался блестящимъ остроуміемъ, писалъ не лишенные таланта французскіе стихи и увлекался французскими классиками XVII вѣка; Мольера онъ зналъ наизусть. Но и отецъ и мать Пушкина не имѣли серьезныхъ интересовъ и проводили время въ свѣтскихъ развлеченіяхъ.

Итакъ, родителямъ было некогда заниматься воспитаніемъ сына, отданнаго, по обычаю того времени, въ распоряженіе иностранныхъ воспитателей. Гувернеры и гувернантки, большей частью французы, часто мѣнялись, поэтому преподаваніе предметовъ велось безпорядочно. Пушкинъ знакомился со всѣми предметами, за исключеніемъ Закона Божьяго, на французскомъ языкѣ, который былъ ему роднѣе, чѣмъ русскій. Только благодаря своей бабушкѣ Марьѣ Алексѣевнѣ Ганнибалъ и любимой нянѣ Аринѣ Родіоновнѣ Александръ Сергѣевичъ пріобрѣлъ знаніе русскаго языка и духа русскаго народа. Пушкинъ лѣтомъ бывалъ въ имѣніи у бабушки въ подмосковномъ селѣ Захаровѣ и тамъ часто и съ любовью слушалъ разсказываемыя ею народныя сказки, съ которыми, кромѣ того, знакомила его няня Арина Родіоновна, повѣствованія изъ русской исторіи и изъ семейной хроники. Такъ первое время своеобразно шло воспитаніе поэта: въ одно и тоже время въ чисто французскомъ и въ національномъ духѣ.

Пушкинъ въ дѣтствѣ доставлялъ матери не мало огорченій своей флегматичностью, неповоротливостью, отчужденіемъ отъ другихъ дѣтей. Единственнымъ любимымъ занятіемъ мальчика было чтеніе. Читалъ онъ рѣшительно все, что находилъ у отца въ библіотекѣ, состоявшей, главнымъ образомъ, изъ французскихъ классиковъ XVII и французскихъ энциклопедистовъ и эротическихъ

поэтовъ XVIII вѣка. Конечно, вся эта литература была совершенно не по возрасту мальчику и, можетъ быть, развила въ немъ нѣкоторыя дурныя стороны его натуры, но въ то же время, конечно, она способствовала раннему пробужденію въ Пушкинѣ умственной сознательной жизни и литературныхъ интересовъ.

Эти литературные интересы поддерживались въ Пушкинѣ, кромѣ того, тѣмъ обществомъ, которое бывало въ домѣ его отца: онъ познакомился съ Карамзинымъ, Батюшковымъ, Жуковскимъ, Дмитріевымъ и другими писателями. Среди нихъ былъ также Василій Львовичъ Пушкинъ, родной дядя поэта. Вся эта атмосфера послужила толчкомъ для Пушкина, который рано началъ писать стихи на французскомъ языкѣ. Въ этихъ стихахъ онъ подражалъ Мольеру и Вольтеру.

Такимъ образомъ, при поступленіи въ лицей, когда ему исполнилось 12 лѣтъ, мальчикъ даже казался среди товарищей большимъ знатокомъ французской литературы.

Царскосельскій лицей, куда родители отдали Пушкина, только тогда открылся и первоначально состоялъ изъ 30 человѣкъ.

По уставу этого учебнаго заведенія предполагалось приготовить аристократическую молодежь (при основаніи его имѣлось въ виду дать въ немъ образованіе великимъ князьямъ, Николаю, будущему императору, и Михаилу, но это не было осуществлено) «для занятія высшихъ государственныхъ должностей». Самая цѣль основанія и составъ этого учебнаго заведенія указывали на постановку дѣла въ немъ. Въ лицей пригласили лучшихъ педагоговъ и снабдили его образцовыми воспитательными пособіями. Онъ помѣщался въ одномъ изъ флигелей Царскосельскаго дворца среди садовъ и дворцоваго парка съ изящными статуями и историческими памятниками. Воспитанникамъ лицея былъ предоставленъ полный комфортъ. Впослѣдствіи Пушкинъ съ любовью вспоминалъ «Сады лицея», гдѣ онъ «безмятежно процвѣталъ». Въ стихахъ, посвященныхъ годовщинамъ открытія лицея государемъ (19 октября 1811 г.), видно, какъ *дороги были Пушкину годы, проведенные въ Царскомъ Селѣ*.

Однако, внутренняя постановка дѣла въ лицеѣ страдала существенными недостатками. Это объяснялось отчасти тѣмъ, что правительство, занятое важными текущими дѣлами, удѣляло мало вниманія лицею, директора котораго очень часто мѣнялись, вслѣдствіе чего получался нѣкоторый безпорядокъ въ ходѣ дѣла. Воспитанники пользовались имъ и пропускали уроки, проводя время въ садахъ. Да и задача, поставленная лицею, была слишкомъ трудна: программа его охватывала не только программы среднихъ учебныхъ заведеній, но и нѣкоторые предметы высшихъ, именно часть юридическихъ и общественныхъ наукъ. Такая широкая программа была введена съ тою цѣлью, чтобы воспитанники непосредственно изъ лицея могли поступать на государственную службу. Но она имѣла результатомъ лишь то, что лицеисты настоящихъ знаній не пріобрѣтали, а лишь поверхностныя и очень скудныя (отсюда фраза Пушкина объ образованіи Онѣгина: „мы всѣ учились понемногу, чему-нибудь и какъ-нибудь“). Пушкину впослѣдствіи ужъ самому пришлось пополнять пробѣлы въ своихъ знаніяхъ.

То, что воспитанники лицея были предоставлены самимъ себѣ,

имѣло и хорошую сторону: они увлеклись литературой. Такимъ образомъ, традиціи Московскаго Благороднаго пансіона какъ бы были перенесены въ Царскосельскій лицей. Вокругъ Пушкина образовался тѣсный кружокъ (Иличевскій, Кюхельбекеръ, Дельвигъ, съ которымъ Пушкинъ сошелся особенно близко, и другіе), посвящавшій все время писанію стиховъ, составленію рукописныхъ журналовъ, обсужденію литературныхъ новинокъ. Поэтическая фантазія участниковъ этихъ товарищескихъ бесѣдъ развивалась и обогащалась благодаря придуманному лицеистами увлекательному занятію: они устно сочиняли сказки, при чемъ начиналъ разсказывать одинъ, кончалъ другой.

Пушкинъ за время пребыванія въ лицеѣ написалъ очень много стихотвореній, которыя получили названіе „*лицейскихъ*". Такимъ образомъ *лицейскія стихотворенія составляютъ цѣлый періодъ въ творчествѣ Пушкина.* Въ этомъ періодѣ Пушкинъ находился еще подъ сильнымъ вліяніемъ своихъ любимцевъ, французскихъ писателей Вольтера и Парни. Изъ русскихъ поэтовъ ему въ то время больше всего нравился *Батюшковъ* съ его легкой, французской по духу поэзіей. Батюшковъ слѣдилъ за успѣхами своего юнаго поклонника и часто получалъ отъ него изъ лицея посланія. Понятно, что Пушкинъ старался подражать ему. Подражалъ Пушкинъ даже *Жуковскому,* несмотря на то, что его настроеніе нисколько не соотвѣтствовало меланхолическому духу поэзіи Жуковскаго. Увлеченіе Жуковскимъ выразилось въ цѣломъ рядѣ *элегій,* говорящихъ объ „увядшемъ сердцѣ", печали молчаливой, „пустыняхъ и слезахъ" и т. п. Въ эту пору *стиль* произведеній Пушкина носилъ нѣсколько старомодный, близкій къ псевдо-классическому, характеръ. Здѣсь часто упоминаются музы, Аполлонъ, Олимпъ, хариты, вакханки и т. п. Но *духъ* анакреонтической поэзіи съ ея эпикурейскимъ (вспомнимъ лирику Батюшкова) отношеніемъ къ жизни былъ близокъ Пушкину того времени. Настроеніе его было тогда жизнерадостно, жизнь представлялась сплошнымъ праздникомъ и исключительно источникомъ удовольствій. Темныхъ сторонъ ея Пушкинъ въ лицейскіе годы еще не ощущалъ, „безмятежно" проводилъ время въ весельѣ и пирахъ (онъ въ это время познакомился съ кутящими гусарами стоявшаго въ Царскомъ Селѣ полка). Поэтому чувства и взгляды, отразившіеся въ лицейскихъ стихотвореніяхъ, относящихся къ „легкой" поэзіи, были вполнѣ искренни и соотвѣтствовали той дѣйствительности, которая окружала поэта.

Для выясненія литературныхъ вкусовъ Пушкина въ этотъ ранній періодъ творчества имѣетъ значеніе стихотвореніе „Городокъ" (1814 г.), въ которомъ перечисляются любимые писатели русскаго поэта. Одинъ перечень ихъ указываетъ на огромную начитанность его. Всѣмъ имъ (Вольтеру, Вергилію, Тассо, Лафонтену, Горацію, Державину, Парни, Руссо, Батюшкову, Крылову и прочимъ) Пушкинъ даетъ краткія характеристики, при чемъ Вольтера называетъ „поэтомъ въ поэтахъ первымъ".

Вскорѣ Пушкинъ увидѣлъ одно изъ своихъ произведеній въ

печати: именно въ 1814 году въ журналѣ „Вѣстникъ Европы“ было напечатано его стихотвореніе „Къ другу стихотворцу“. При переходѣ въ старшій классъ лицея Пушкинъ на экзаменѣ прочелъ свое стихотвореніе „Воспоминанія въ Царскомъ Селѣ“, растрогавшее присутствовавшаго на экзаменѣ старика Державина до слезъ. Благодарный за доставленное удовольствіе, Державинъ обнялъ и поцѣловалъ Пушкина, который объ этомъ моментѣ впослѣдствіи написалъ слѣдующія строки:

„Старикъ Державинъ насъ замѣтилъ
И, въ гробъ сходя, благословилъ“.

Блестящія способности Пушкина были отмѣчены и другими писателями того времени. Въ частности его очень хвалилъ тогдашній критикъ и поэтъ кн. Вяземскій. Несмотря на свою молодость, Пушкинъ вошелъ еще въ лицеѣ въ кругъ лучшихъ писателей. Уже тогда онъ вполнѣ сознательно отвернулся отъ старой ложноклассической школы и осмѣялъ ее. Поэтому по окончаніи лицея онъ, какъ послѣдователь *новаго направленія*, былъ принятъ въ Арзамасъ, впрочемъ вскорѣ прекратившій свое существованіе.

Въ тѣхъ же 1814—15 годахъ были написаны Пушкинымъ стихотворенія „Пирующіе студенты“ и „Посланіе Галичу“, въ которыхъ нашла себѣ яркое отраженіе безпечная и даже разгульная жизнь лицеистовъ. Такимъ образомъ, отъ флегматичнаго, неповоротливаго и угрюмаго характера, бывшаго у Пушкина въ дѣтствѣ, не осталось и слѣда. Проснулись въ немъ живость, рѣзвость, веселость, бойкость, блестящее остроуміе, а главное общительность: качества, сдѣлавшія Пушкина любимцемъ товарищей. Онъ самъ также чрезвычайно къ нимъ привязался. Особенно близко онъ сошелся съ Пущинымъ, сосѣдомъ по комнатѣ въ лицеѣ, и Дельвигомъ, увлекавшимся литературой, какъ и Пушкинъ. Лицеисты изъ Царскаго Села никуда не могли уѣзжать и въ теченіе шести лѣтъ, проведенныхъ тамъ, видѣлись только съ родными и знакомыми, жившими въ Царскомъ Селѣ. Это еще болѣе сблизило и безъ того тѣсный кружокъ воспитанниковъ лицея.

Несмотря на многія дурныя стороны, пребываніе въ лицеѣ имѣло для Пушкина и важное положительное значеніе. Мы уже знаемъ, что въ родной семьѣ имъ мало интересовались. Можетъ быть потому онъ до поступленія въ лицей отличался такой замкнутостью и флегматичностью. Въ лицеѣ же, окруженный любящими товарищами, живущій съ ними одной жизнью, одними интересами, Пушкинъ впервые раскрылъ истинныя свойства своей души: способность къ глубокой, горячей дружбѣ и любви къ людямъ, прямоту, добродушіе и заразительную веселость. Лицей далъ Пушкину то, что должна была дать семья. Передъ тѣмъ, какъ выйти изъ лицея, Пушкинъ очень горевалъ по поводу „разлуки“ (онъ написалъ стихотвореніе съ такимъ названіемъ), называлъ своихъ товарищей „святымъ братствомъ“ и впослѣдствіи не измѣнялъ своихъ чувствъ по отношенію къ лицейскимъ товарищамъ. Въ одной изъ годовщинъ лицея (1825 г.) онъ написалъ:

„Друзья мои, прекрасенъ нашъ союзъ!
Онъ, какъ душа, нераздѣлимъ и вѣченъ—
Неколебимъ, свободенъ и безпеченъ
Сростался онъ подъ сѣнью дружныхъ музъ.
Куда бы насъ ни бросила судьбина,
И счастіе куда бъ ни привело,
Всѣ тѣ же мы; намъ цѣлый міръ чужбина,
Отечество намъ Царское Село“.

Кромѣ того, что лицей открылъ въ Пушкинѣ лучшія стороны его души, замѣнилъ ему семью, онъ еще способствовалъ его литературнымъ занятіямъ и быстрому развитію его геніальныхъ способностей. Даже черезъ много лѣтъ послѣ окончанія лицея, находясь въ тяжеломъ душевномъ состояніи, Пушкинъ искалъ утѣшенія въ воспоминаніяхъ о лицейскихъ годахъ.

Въ 1817 году Пушкинъ кончилъ лицей.

(Продолженіе въ слѣдующемъ выпускѣ).

Повторительные вопросы и отвѣты.

1) Какое произве еніе прославило Грибоѣдова? Комедія «Горе отъ ума». 2) Кто въ этой комедіи относится къ представителямъ старыхъ взглядовъ? Фамусовъ, Молчалинъ, Скалозубъ, Хлестова, Тугоуховскіе, Загорѣцкій и др. 3) Каковы основныя черты Фамусова, какъ представителя «старой Москвы»? Угодничество, недобросовѣстное отношеніе къ службѣ, невѣжественность, боязнь мнѣнія свѣта, вражда къ просвѣщенію и самодовольство. 4) Укажите «добродѣтели» Молчалина.—Умѣренность и аккуратность. 5) Его отрицательныя черты? Трусость, лицемѣріе, раболѣпство. 6) Основныя черты Скалозуба? Кромѣ нѣкоторыхъ (напр., карьеризма) чертъ, характеризующихъ также Фамусова и Молчалина, ему еще были свойственны грубость и глупость. 7) Чѣмъ является комедія «Горе отъ ума»? Полной картиной московскаго общества 20-хъ годовъ. 8) Что объединяетъ это общество? Низменность интересовъ, занятіе сплетнями, пересудами, модами, пристрастіе ко всему иностранному и презрѣніе къ своему родному, снисходительность къ безнравственнымъ, не честнымъ, но услужливымъ людямъ и, главное, праздность, возможная при существованіи такого зла, какъ крѣпостное право. 9) Черты Софьи? Положительныя черты Софьи, натуры двойственной,—пренебреженіе къ чинамъ, богатству, неудовлетворенность обыкновенной жизнью московскихъ барышень, горячее сердце и природный умъ; отрицательныя—неразвитость нравственная и умственная, сблизившая ее съ окружающей ее средой, отдалившая ее отъ Чацкаго, къ которому она питала мелкое мстительное чувство, и заставившая ошибиться въ Молчалинѣ—все это плодъ уродливаго воспитанія и вліянія окружающей пошлости. 10) Въ чемъ сосредоточивается весь интересъ пьесы «Горе отъ ума»? Въ борьбѣ Чацкаго со «старой Москвой», въ столкновеніи стараго съ новымъ. 11) Гдѣ получилъ образованіе Чацкій? Сначала онъ воспитывался вмѣстѣ съ Софьей въ домѣ Фамусова, затѣмъ отправился «искать ума за границу». 12) Взгляды Чацкаго? Онъ высоко цѣнитъ чувство человѣческаго достоинства, возмущается службой лицамъ, смѣется надъ галломаніей москвичей, надъ отсутствіемъ истинной просвѣщенности и негодуетъ на нихъ за ихъ презрѣніе къ родному народу и его исторіи, особенно же онъ клеймитъ возмутительныя явленія крѣпостного права. 13) Какая отрицательная черта у Чацкаго? Отсутствіе выдержки. 14) Какое значеніе имѣетъ типъ Чацкаго? Во-первыхъ, онъ является во многомъ портретомъ самого автора; во-вторыхъ, представителемъ всего молодого поколѣнія 20-хъ годовъ, съ его новыми взглядами и, наконецъ, типомъ, существованіе котораго возможно и необходимо во всякую эпоху, въ виду постоянной борьбы въ человѣческомъ обществѣ новаго и стараго міросозерцанія. 15) Когда родился Александръ Сергѣевичъ Пушкинъ? 26 мая 1799 года.

Физика.

Теплота.

101. Общія понятія

Всякій изъ насъ не разъ, выходя на улицу, говорилъ: „какъ тепло“ или „какъ холодно“; не разъ, коснувшись какого-нибудь предмета, мы говоримъ о немъ, что онъ теплъ, горячъ, холоденъ... Всякій разъ мы этими словами опредѣляемъ *ощущеніе*, испытываемое нами при соприкосновеніи съ тѣмъ или инымъ предметомъ. Одинъ и тотъ же предметъ при разныхъ обстоятельствахъ производитъ на насъ ощущеніе то тепла, то холода, и при томъ степени тепла и холода бываютъ весьма различны, почему въ обиходѣ и употребительны такія понятія, какъ „горячо“, „очень горячо“ и тому подобныя, указывающія на различныя степени ощущенія нами тепла. Всякое наше ощущеніе вызывается какими-нибудь внѣшними причинами; такъ, мы ощущаемъ боль подъ вліяніемъ удара, являющагося внѣшней причиной ощущенія боли. Что же является причиной ощущенія тепла, холода? Есть различные отвѣты на этотъ вопросъ; о нихъ мы сейчасъ и побесѣдуемъ; пока же скажемъ только, что *причина ощущеній тепла и холода называется теплотой*, а *ощущеніе*, производимое ею (теплотою), называется *тепломъ*,—и не надо смѣшивать этихъ двухъ понятій. Итакъ, причина ощущеній тепла и холода называется теплотой; значитъ вопросъ, поставленный нами: „что является причиной ощущенія тепла и холода?“ замѣняется болѣе краткимъ вопросомъ—*что такое теплота?*

На этотъ вопросъ пытались отвѣтить очень многіе ученые; и много гипотезъ о сущности теплоты было составлено ими. Изъ всѣхъ гипотезъ только двѣ были приняты наукой, но изъ нихъ теперь только одна, позднѣйшая по своему возникновенію, считается истинной гипотезой.

Первая гипотеза была создана *Ньютономъ* и признавалась наукой до середины XIX-го вѣка, когда, несмотря на громадный авторитетъ ея создателя, физикамъ пришлось признать господство за новой, такъ называемой *Механической гипотезой.*

Ньютонъ полагалъ, что *теплота есть особая, невѣсомая жидкость, названная имъ теплородомъ*. Теплородъ, значитъ, есть особое вещество, входящее въ составъ каждаго тѣла, и отъ количества его въ данномъ тѣлѣ зависитъ ощущеніе тепла или холода въ различной

степени. Мало того, это вещество способно переходить изъ одного тѣла въ другое, способно съ одного мѣста даннаго тѣла распространяться въ немъ по всѣмъ направленіямъ; этимъ объясняются тѣ явленія, что, во-первыхъ, холодное тѣло, поднесенное къ нагрѣтому, само постепенно нагрѣвается, и, во-вторыхъ, при нагрѣваніи тѣла въ одномъ мѣстѣ, оно нагрѣвается постепенно во всемъ своемъ объемѣ. Такимъ образомъ, мы видимъ, что помощью этой гипотезы можно объяснить самыя разнообразныя проявленія теплоты. Но достаточность данной гипотезы въ этомъ отношеніи еще не доказываетъ ея истинности, противъ чего сильно говоритъ несогласованность ея основанія съ общими, твердо установленными законами природы. Въ самомъ дѣлѣ, если теплородъ—это вещество (матерія), то почему онъ невѣсомъ? Всѣ тѣла, вещества, короче—всякая матерія подвержена дѣйствію закона всемірнаго тяготѣнія, установленнаго тѣмъ же Ньютономъ, и потому *всякая матерія вѣсома*, такъ какъ вѣсъ—притяженіе матеріи къ землѣ—есть только частный случай, показывающій подчиненность *всѣхъ* тѣлъ природы только что названному закону Ньютона о всемірномъ тяготѣніи.

Далѣе, въ химическомъ очеркѣ (см. пред. выпускъ) былъ установленъ законъ сохраненія вещества: вещество никогда не исчезаетъ, а мѣняетъ только свои формы; поэтому вещество никогда не создается вновь, а происходитъ или составляется изъ другого или другихъ веществъ, уже существующихъ. Теплота—вещество; значитъ, и она должна подчиняться закону сохраненія матеріи. Посмотримъ, такъ ли это въ дѣйствительности? Возьмемъ холодный кусокъ желѣза и холодный же молотъ; въ нихъ по данной гипотезѣ должно заключаться опредѣленное количество теплорода пусть—такъ. Начнемъ ударять молотомъ по желѣзу; послѣ ряда ударовъ желѣзо нагрѣвается и можетъ быть даже раскалится докрасна. Въ горячемъ желѣзѣ должно быть большее количество теплорода,—откуда же оно взялось? Вѣдь молотъ также нагрѣвается; значитъ, и въ немъ увеличилось количество теплорода. Если признать, что теплота есть вещество—теплородъ, тогда придется признать, что въ данномъ случаѣ, вопреки общимъ законамъ природы, появилось самопроизвольно доселѣ несуществовавшее новое количество вещества. Съ другой стороны, въ паровыхъ машинахъ сильно нагрѣтый паръ приводитъ въ движеніе машины, при чемъ постепенно охлаждается, и нельзя опредѣлить, куда перешелъ тотъ теплородъ, благодаря присутствію котораго (по данной гипотезѣ) паръ былъ такъ горячъ; значитъ, кажется, что нѣкоторое количество вещества теплорода исчезло, что опять-таки противорѣчитъ закону сохраненія вещества.

Мы здѣсь привели только немногія данныя, въ связи съ которыми физикамъ пришлось отвергнуть изложенную гипотезу Ньютона и принять *механическую гипотезу* происхожденія тепла, сущность которой мы и постараемся сейчасъ изложить. Сущность ея сводится къ тому, что *теплота есть* не вещество, а особое *состояніе тѣла*. Всякое тѣло состоитъ изъ атомовъ, которые непрерывно колеблются

(вибрируютъ), но степень этого колебанія (вибраціи) атомовъ бываетъ чрезвычайно разнообразна. *Отъ степени колебанія атомовъ и зависитъ то или иное ощущеніе тепла.* Чѣмъ больше, быстрѣй вибрація атомовъ даннаго тѣла, тѣмъ большее испытывается ощущеніе тепла. Какъ же объяснить помощью этой гипотезы то явленіе, что тѣло, будучи нагрѣваемо въ одномъ мѣстѣ, постепенно нагрѣвается во всемъ своемъ объемѣ? Очень просто: подъ вліяніемъ теплоты атомы нагрѣваемаго мѣста начинаютъ быстрѣй колебаться, толкать сосѣдніе атомы, приводить ихъ въ болѣе быстрое, сильное колебаніе; тѣ, въ свою очередь, передаютъ колебаніе дальше, и такимъ образомъ постепенно усиливается колебаніе атомовъ всего тѣла, что и проявляется въ видѣ увеличенія тепла всего даннаго тѣла.

Какъ объяснить далѣе, помощью этой гипотезы, переходъ тепла отъ одного тѣла къ другому? Въ наукѣ для объясненія магнитныхъ, электрическихъ, свѣтовыхъ и многихъ другихъ, въ томъ числѣ и тепловыхъ, явленій твердо установилось предположеніе (гипотеза), что между всѣми тѣлами и частицами (молекулами) тѣлъ находится особая *безконечно упругая, чрезвычайно разрѣженная среда* (матерія), называемая *эфиромъ.* Благодаря чрезвычайной упругости этой среды малѣйшее движеніе въ ней передается (черезъ нее) всѣмъ тѣламъ, окруженнымъ ею. Такимъ образомъ, колебаніе частицъ горячаго тѣла передается частицамъ эфира, заставляетъ ихъ вибрировать, эта вибрація частицъ эфира передается частицамъ нагрѣваемаго тѣла. Помощью механической гипотезы (она называется такъ, потому что основывается на движеніи, являющемся предметомъ механики) легко объяснить и процессъ нагрѣванія желѣза ударами молота. Ударъ приводитъ ударяемыя частицы тѣла въ силу его (тѣла) упругости въ колебаніе, все усиливающееся подъ повторяющимися ударами, отъ чего степень нагрѣтости тѣла все увеличивается. Эта гипотеза, какъ видите, немного сложнѣй; но съ ея помощью такъ же, какъ и съ помощью гипотезы Ньютона, легко объяснить всѣ разнообразныя и многочисленныя явленія, связанныя съ теплотой, и притомъ, что самое главное, не становясь въ противорѣчіе съ твердо установленными общими законами природы. Гипотеза Ньютона была господствующей въ теченіе ста лѣтъ до появленія механической гипотезы именно въ силу своей простоты и отчасти благодаря громадному авторитету ея изобрѣтателя.

Выяснивъ сущность теплоты, перейдемъ къ изложенію тѣхъ явленій, которыя являются слѣдствіемъ теплового состоянія тѣла. Здѣсь мы считаемъ необходимымъ сказать нѣсколько словъ о самыхъ общихъ дѣйствіяхъ теплоты.

Теплота развиваетъ отталкивательную силу частицъ, вслѣдствіе чего тѣла при нагрѣваніи постепенно *расширяются*, то-есть увеличиваются въ своемъ объемѣ, и затѣмъ *перемѣняютъ состояніе*, то-есть изъ твердаго (ледъ) переходятъ въ жидкое (вода) и затѣмъ газообразное состояніе (паръ). Почти всѣ тѣла безъ исключенія расширяются отъ нагрѣванія; нѣкоторую особенность представляетъ вода, чугунъ и очень немногія другія тѣла (о нихъ мы поговоримъ не-

много ниже). Нѣкоторыя исключенія являются только кажущимися. Такъ, растянутый каучукъ при нагрѣваніи укорачивается; это объясняется тѣмъ, что въ каучукѣ есть удлиненныя поры, въ которыхъ содержится воздухъ; отъ дѣйствія теплоты воздухъ расширяется и растягиваетъ эти поры въ направленіи, перпендикулярномъ длинѣ каучуковаго прута, отчего онъ и укорачивается. Глина при нагрѣваніи сжимается отъ испаренія содержащейся въ ней воды.

Твердыя тѣла расширяются незначительно; жидкія расширяются значительно больше; газообразныя же расширяются очень сильно. Убѣдимся въ выше сказанномъ путемъ опыта.

Для изслѣдованія расширенія твердыхъ тѣлъ возьмемъ приборъ, изображенный на рисункѣ 156. Прутъ „АВ" берется изъ того металла, расширеніе котораго изслѣдуется; прутъ этотъ располагается такъ, что одинъ конецъ его „В" укрѣпляется неподвижно, а другой остается свободенъ и упирается въ небольшой рычагъ „К", вращающійся по циферблату. Подъ прутомъ находится резервуаръ со спиртомъ, который и зажигается для начала опыта. Рычагъ „К" до нагрѣванія прута „АВ" находится на нулѣ шкалы. Затѣмъ, онъ (рычагъ) постепенно начинаетъ подниматься; это, очевидно, объясняется тѣмъ, что прутъ „АВ" подъ вліяніемъ теплоты постепенно расширяется, отчего свободный его конецъ давитъ на рычагъ „К" и тѣмъ самымъ поднимаетъ его. Расширеніе твердаго тѣла можетъ быть доказано и на другомъ приборѣ, устроенномъ физикомъ *Гравезандомъ*. Этотъ приборъ (рис. 157) состоитъ изъ металлическихъ кольца и шарика, который при обыкновенной температурѣ проходитъ (вплотную) черезъ кольцо. Если же шарикъ подержать надъ огнемъ спиртовой лампочки и тѣмъ самымъ нагрѣть его, то онъ ужъ не пройдетъ черезъ кольцо, что ясно покажетъ, что шарикъ подъ вліяніемъ теплоты расширился. Если одновременно нагрѣвать не только шарикъ, но и кольцо, то шарикъ пройдетъ черезъ кольцо, что вполнѣ понятно, такъ какъ, нагрѣвая кольцо, мы тѣмъ самымъ заставимъ его расшириться въ такой же мѣрѣ, какъ расширился и шарикъ.

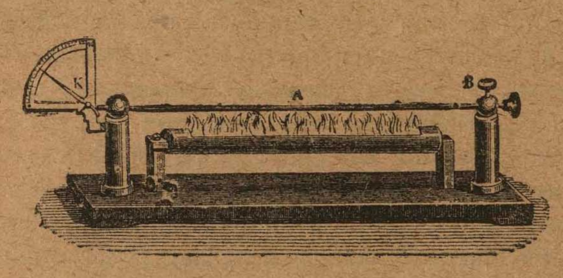
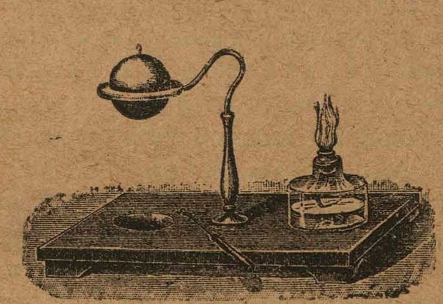


Рис. 156.


Рис. 157.

Для того, чтобы изслѣдовать расширеніе какой-нибудь жидкости, возьмемъ стеклянный шарикъ (рис. 158) съ длинной тонкой

трубкой „ab", отходящей отъ него. Въ шарикъ нальемъ жидкости; допустимъ, что она будетъ доходить до черты „a". Станемъ подогрѣвать шарикъ съ жидкостью и замѣтимъ, что жидкость довольно скоро станетъ подниматься вверхъ по трубкѣ „ab", что ясно показываетъ на расширеніе жидкости отъ дѣйствія теплоты.

Для изслѣдованія расширенія газовъ, возьмемъ приборъ, подобный предыдущему (рис. 159), наполненный какимъ-нибудь газомъ, хотя бы воздухомъ. Въ трубку впускаютъ небольшой столбикъ „ab" ртути, который является указателемъ. Достаточно сжать шарикъ рукою, чтобы столбикъ ртути поднялся, если же шарикъ поднести къ огню, то столбикъ ртути тотчасъ же совсѣмъ вытѣснится изъ трубки, — настолько сильно расширеніе газа отъ дѣйствія теплоты.

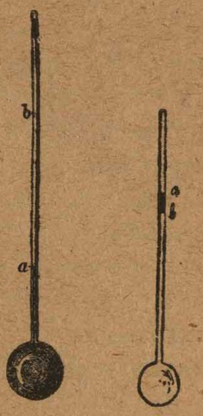


Рис. 158. Рис. 159

Выше мы все время говорили о расширеніи тѣлъ при нагрѣваніи; ясно, что *при охлажденіи* тѣлъ совершается обратный процессъ, то-есть *тѣла сжимаются.*

I. Измѣреніе температуры.

102. Понятіе о температурѣ.

Въ предыдущемъ параграфѣ мы говорили уже о томъ, что тѣло можетъ производить на насъ самыя различныя ощущенія тепла и холода; эти ощущенія зависятъ, конечно, отъ *степени нагрѣтости* тѣла, которая и *называется температурой тѣла.* Было бы неправильно сказать, что наши ощущенія зависятъ исключительно отъ температуры того тѣла, къ которому мы прикасаемся; если бы это было такъ, то при прикосновеніи къ данному предмету всякій испытывалъ бы одно и то же ощущеніе; а между тѣмъ даже одинъ и тотъ же человѣкъ можетъ испытывать разныя ощущенія, если притронется къ одному предмету разными руками. Въ самомъ дѣлѣ, нагрѣйте одну руку, а другую охладите и затѣмъ опустите обѣ въ сосудъ съ водой комнатной температуры. Какія ощущенія вы испытаете? Для нагрѣтой руки вода покажется холодной, для охлажденной она, напротивъ, покажется теплой. Какъ видите, наши впечатлѣнія и ощущенія зависятъ не только отъ степени нагрѣтости тѣла, температуру котораго мы желаемъ узнать, но и отъ состоянія нашего организма; вотъ почему въ одной и той же комнатѣ одному тепло, а другому холодно. Значитъ, наши ощущенія относительны, и потому помощью ихъ ни въ коемъ случаѣ нельзя точно измѣрять температуру тѣлъ. Для измѣренія температуры, то-есть для того, чтобы опредѣлить степень нагрѣтости тѣла, приходится обратиться къ расширенію тѣлъ и уже отъ размѣра расширенія заключать обратно о размѣрѣ причины, вызвавшей расширеніе тѣла, то-есть о размѣрѣ теплоты.

Мы можемъ судить по расширенію тѣла о степени нагрѣтости (температурѣ) его, потому что между двумя процессами—нагрѣваніемъ и расширеніемъ тѣла—существуетъ прямая зависимость: чѣмъ больше нагрѣтость тѣла, тѣмъ больше и его расширеніе, и обратно. Поэтому увеличеніе объема тѣла показываетъ увеличеніе температуры и обратно. Температура двухъ тѣлъ считается одинаковой, если ни одно изъ нихъ, будучи приведено въ соприкосновеніе съ другимъ, не измѣнитъ своего объема. Исходя изъ этого соображенія, мы можемъ сравнивать температуры различныхъ тѣлъ. Въ XVI вѣкѣ былъ изобрѣтенъ, точно неизвѣстно кѣмъ, *приборъ для измѣренія температуры* различныхъ тѣлъ, *названный термометромъ*. Термометры бываютъ самаго разнообразнаго устройства. Съ устройствомъ обыкновеннаго ртутнаго термометра вы уже въ общихъ чертахъ знакомы; въ слѣдующемъ параграфѣ мы детально познакомимся съ тѣмъ, какъ устраиваются термометры и почему они устраиваются такъ, а не иначе.

103. Обыкновенные термометры съ жидкостями.

Въ громадномъ большинствѣ случаевъ для приготовленія термометровъ берется *ртуть*. Такое предпочтеніе передъ прочими жидкостями отдается ртути потому, что она отличается очень многими, весьма удобными для термометра свойствами: 1) ртуть очень легко получить химически чистой; 2) она изъ всѣхъ жидкостей наиболѣе правильно расширяется, то-есть увеличивается на равныя части объема при равныхъ увеличеніяхъ количества теплоты; 3) кипитъ она только при очень высокой температурѣ (+358), замерзаетъ при низкой (—34); значитъ, ртутнымъ термометромъ можно пользоваться въ весьма широкихъ границахъ; 4) въ силу большой теплопроводности, она очень быстро принимаетъ температуру окружающихъ тѣлъ; и, наконецъ, 5) она не смачиваетъ стекла,—значитъ, не прилипаетъ къ стѣнкамъ термометрической трубки, что помогаетъ точному отсчету градусовъ.

Кромѣ ртути еще только одна жидкость часто употребляется для приготовленія термометровъ — *алкоголь* (спиртъ); эту жидкость употребляютъ потому, что она замерзаетъ только при—130°; такъ что во всѣхъ случаяхъ, когда нужно измѣрять очень низкія температуры, употребляется *спиртовый термометръ*.

Какъ же приготовляется термометръ? Процессъ приготовленія термометра имѣетъ три существенныхъ момента: 1) *калиброваніе* канала термометра; 2) *наполненіе резервуара ртутью*, и 3) опредѣленіе *постоянныхъ точекъ*.

Калиброваніе. Намъ уже извѣстно, что для приготовленія термометра нужна трубка съ волоснымъ каналомъ. Для правильности показаній термометра необходимо, чтобы поперечный разрѣзъ этого канала былъ одинаковъ по всей его длинѣ. Поэтому, взявъ волосную трубку, предназначенную для термометра, прежде всего стараются убѣдиться въ томъ, что поперечный разрѣзъ канала трубки одинаковъ по всей длинѣ ея. Для этого вводятъ въ каналъ немного

ртути, которая въ немъ принимаетъ видъ цилиндрическаго столбика; длину этого столбика измѣряютъ; затѣмъ, небольшимъ сотрясенiемъ трубки, передвигаютъ этотъ столбикъ ниже и вновь измѣряютъ; такъ продвигаютъ его на протяженiи всего канала, измѣряя каждый разъ его длину. Если длина (высота) столбика равна при всѣхъ его положенiяхъ въ каналѣ, то ясно, что площадь поперечнаго сѣченiя канала одинакова на всемъ протяженiи его, такъ какъ объемъ цилиндрическаго столбика всюду одинаковъ; а если при равныхъ объемахъ цилиндровъ равны ихъ высоты, то, значитъ, равны и площади основанiй; въ данномъ же случаѣ площади основанiй ртутныхъ цилиндровъ есть въ то же время площади поперечнаго сѣченiя волосного канала термометра. Весь этотъ процессъ и называется *калиброванiемъ.*

Вывѣривъ такимъ образомъ трубку, къ ней съ одной стороны припаиваютъ резервуаръ „D“ (рис. 160), а съ другой—воронку „C“ и приступаютъ ко второму важному моменту въ процессѣ приготовленiя термометра — къ *наполненiю резервуара ртутью.* Для этого въ воронку „C“ наливается ртуть; часть ея войдетъ въ трубку и сожметъ воздухъ въ резервуарѣ „D“; воздухъ изъ резервуара не сможетъ выйти черезъ ртуть, такъ какъ онъ недостаточно упругъ для этого. Для увеличенiя упругости воздуха, его начинаютъ подогрѣвать; онъ расширяется, и часть его выходитъ черезъ ртуть наружу. По охлажденiи воздухъ сжимается и часть внутренности резервуара остается пустой; тогда давленiе атмосферы вгоняетъ часть ртути изъ воронки „C“ черезъ капиллярную трубку въ резервуаръ „D“. Послѣ этого резервуаръ вторично подогрѣваютъ на спиртовой лампочкѣ до тѣхъ поръ, пока ртуть не закипитъ. Тогда образуются пары ртути, наполняющiе резервуаръ и трубку и вытѣсняющiе изъ нихъ, благодаря своей значительной упругости, воздухъ.



Рис. 16.

Теперь опять, какъ и послѣ перваго нагрѣванiя, даютъ остыть трубкѣ и парамъ ртути въ ней. Послѣднiе, по охлажденiи, обращаются въ жидкость, вслѣдствiе чего внутри канала и резервуара образуется пустота, которая тотчасъ же подъ давленiемъ атмосферы заполняется ртутью изъ воронки „C“. Теперь резервуаръ и трубка наполнены ртутью, и надо только запаять верхнее открытое отверстiе канала. Для этого прежде всего отламываютъ воронку „C“, затѣмъ нагрѣваютъ термометръ до такой температуры, выше которой не предполагаютъ производить измѣренiя даннымъ термометромъ; ртуть при этомъ расширится, и часть ея выльется изъ канала, послѣ чего отверстiе запаиваютъ. Послѣ того, какъ приборъ, приготовленный такимъ образомъ, охладится, ртуть въ каналѣ опустится, причемъ надъ нею образуется пустота.

Послѣ этого остается только опредѣлить *постоянныя точки.* Намъ

уже извѣстны эти точки: 1) точка таянія (замерзанія) льда и 2) точка кипѣнія.

Опредѣлить точку таянія льда очень легко; для этого достаточно взять сосудъ (рис. 161), наполненный толченымъ *чистымъ льдомъ*, съ отверстіемъ внизу для стока воды, и опустить въ этотъ ледъ термометръ такъ, чтобы вся ртуть была покрыта льдомъ. Для правильнаго опредѣленія точки таянія необходимо соблюсти три условія: 1) ледъ не долженъ содержать никакихъ примѣсей; 2) вода, накопляющаяся отъ таянія, должна вытекать изъ сосуда черезъ отверстіе внизу его, и 3) весь столбикъ ртути долженъ быть окруженъ льдомъ. При погруженіи термометра въ тающій ледъ ртуть въ немъ (термометрѣ) начинаетъ опускаться, но затѣмъ останавливается и ужъ больше не опускается; точка, на которой ртутный столбикъ остановился, и будетъ *точкой таянія льда;* обозначенной *Цельсіемъ* и *Реомюромъ* нулемъ.

Опредѣлить *точку кипѣнія* не такъ просто, хотя кажется, что для этого достаточно опустить термометръ въ кипящую воду и отмѣтить ту точку, до которой поднялась ртуть. Но дѣло въ томъ, что

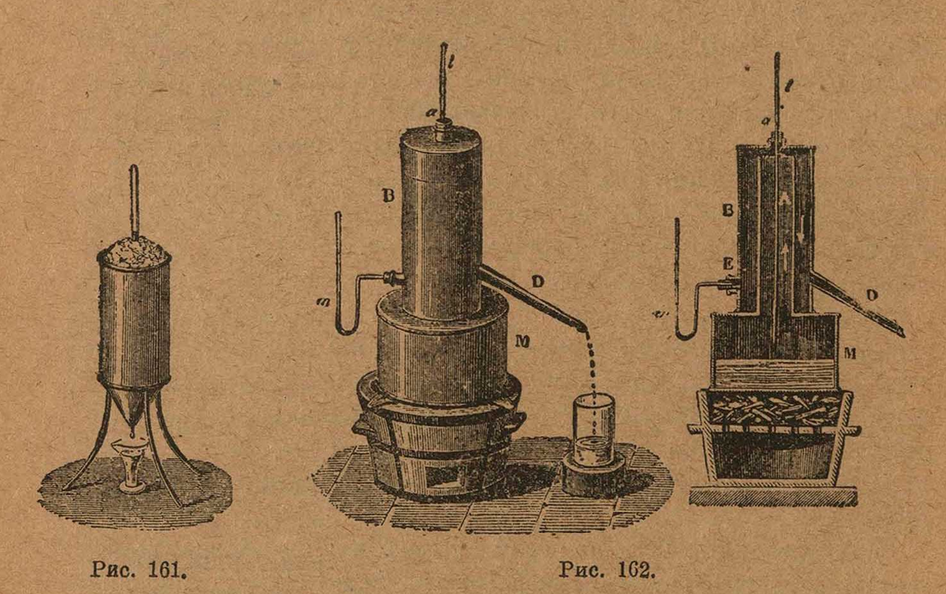


Рис. 161. Рис. 162.

температура кипящей воды не одинакова при всѣхъ обстоятельствахъ: она зависитъ и отъ вещества сосуда, и отъ качества и количества примѣсей, входящихъ въ составъ кипящей воды, и отъ давленія атмосферы. При многочисленныхъ наблюденіяхъ надъ температурой кипящей воды, было замѣчено, что при самыхъ разнообразныхъ температурахъ кипящей воды *температура образовывающагося при кипѣніи пара всегда одинакова.* Поэтому было условлено *принимать за точку кипѣнія температуру паровъ воды, кипящей при нормальномъ давленіи.* Значитъ, для опредѣленія точки кипѣнія надо термометръ опустить въ пары кипящей воды; но и этого нельзя сдѣлать, просто опустивъ термометръ въ паръ, поднимающійся надъ кипящей водой, такъ

какъ паръ, соприкасаясь съ воздухомъ, быстро охлаждается. Для того, чтобы избѣжать этого, устроили приборъ, изображенный на рисункѣ 162-омъ слѣва—въ своемъ внѣшнемъ видѣ и справа—въ продольномъ разрѣзѣ; одинаковыя части въ томъ и другомъ обозначены одинаковыми буквами. Приборъ состоитъ изъ котла „M", отъ котораго отходитъ труба „A", окруженная другой трубой „B". Вверху этой трубы „B" сдѣлано отверстіе „a"; справа отъ нея (трубы „B") отходитъ трубка „D", а слѣва—трубка „E". Въ котелъ „M" наливается вода, подогрѣваемая на печи, находящейся подъ котломъ; паръ поднимается по трубѣ „A" и затѣмъ переходитъ въ трубу „B" и выходитъ наружу черезъ трубку „D". Въ трубку „E" вставляется помощью пробки манометръ „m" для измѣренія давленія пара. Черезъ отверстіе „a" помощью пробки вставляется въ трубу „A" термометръ „t". Ртуть термометра, нагрѣваемая паромъ, расширяется, поднимается вверхъ и, наконецъ, останавливается. Точку, до которой она поднялась, отмѣчаютъ. Получивъ такимъ образомъ обѣ постоянныя точки, все разстояніе между ними раздѣляютъ на 80, 100, 180 частей,—въ зависимости отъ того. какую шкалу желаютъ построить: по Реомюру, Цельсію или Фаренгейту. Такъ приготовляется ртутный термометръ.

Почти такъ же приготовляется *спиртовый термометръ*, съ тою разницей, что 1) резервуаръ его гораздо легче и быстрѣй наполняется спиртомъ въ виду малой его плотности, 2) дѣленія на спиртовый термометръ наносятся по сравненію съ хорошимъ ртутнымъ термометромъ. Это дѣлается такъ: спиртовый термометръ нагрѣваютъ вмѣстѣ съ ртутнымъ (въ ваннѣ съ грѣющейся водой) и на первомъ ставятъ послѣдовательно числа градусовъ, показываемыя послѣднимъ. Такое построеніе шкалы спиртоваго термометра объясняется тѣмъ, что спиртъ кипитъ уже при 78° по Ц. и расширяется далеко не такъ правильно, какъ ртуть.

Во всякомъ термометрѣ, какъ и въ вѣсахъ, должна цѣниться *чувствительность*. Но чувствительность термометра можно разсматривать съ двухъ сторонъ: термометръ чувствителенъ, во-первыхъ, *когда онъ способенъ показывать малѣйшія измѣненія температ ры* и, во-вторыхъ, *когда онъ быстро воспринимаетъ окружающую температуру*. Для того, чтобы достигнуть чувствительности, понимаемой съ первой точки зрѣнія, надо приготовить термометръ съ *большимъ резервуаромъ* и *очень тонкой капиллярной трубкой;* при этомъ термометръ приготовляется на небольшое число градусовъ (на 10—15 градусовъ); каждый градусъ занимаетъ большое разстояніе на шкалѣ, и это даетъ возможность опредѣлять самыя малыя доли градуса. *Вальферденъ* приготовилъ, такъ называемый, *метастатическій термометръ*, показывающій тысячныя доли градуса.

Для того, чтобы достигнуть чувствительности, понимаемой со второй точки зрѣнія, термометръ долженъ быть приготовленъ съ возможно меньшимъ резервуаромъ, такъ какъ чѣмъ меньше масса ртути, тѣмъ скорѣй она приметъ температуру окружающей ее среды.

Вы уже знаете, что всѣ тѣла, какъ жидкія, такъ и твердыя,

расширяются отъ дѣйствія теплоты; значитъ, при испытаніи термометромъ какой-нибудь температуры, расширяется не только жидкость термометра, но и стеклянная его оболочка; и въ этомъ заключается существенный недостатокъ термометровъ съ жидкостями. Въ самомъ дѣлѣ, при расширеніи оболочки термометра его емкость увеличивается, въ силу чего ртуть должна понижаться. Въ справедливости этого разсужденія можно легко убѣдиться, поднеся термометръ къ огню; внимательное наблюденіе покажетъ, что въ первый моментъ ртуть въ термометрѣ опустится и только затѣмъ начнетъ подниматься, такъ какъ она расширяется въ гораздо большей степени, чѣмъ стекло. Значитъ, высота ртути въ термометрѣ зависитъ не только отъ расширенія самой ртути, но и отъ расширенія оболочки термометра. Всякая химически чистая ртуть расширяется одинаково, но далеко не одинакова степень расширенія всякой стеклянной оболочки, такъ какъ расширяемость стекла зависитъ и отъ его состава и отъ способа его приготовленія.

Такъ что стеклянныя оболочки термометровъ, сдѣланныя даже изъ одного и того же сорта стекла, могутъ расширяться неодинаково. Слѣдствіемъ этого является то обстоятельство, что два термометра, поставленные для испытанія температуры одной и той же среды, часто даютъ различныя показанія; тогда говорятъ, что эти термометры не *сравнимы* другъ съ другомъ. Правда, разница между ними при небольшихъ температурахъ не превышаетъ одной или нѣсколькихъ десятыхъ долей градуса; но и такая неточность мѣшаетъ уже производству *точныхъ научныхъ изслѣдованій*. При послѣднихъ употребляется обыкновенно термометръ съ газомъ, по степени расширенія котораго (газа) и судятъ о температурѣ; такой *термометръ* называется *газовымъ*; съ его устройствомъ мы познакомимся дальше, послѣ того какъ изучимъ законы расширенія газовъ; пока же укажемъ на то, почему именно онъ употребляется при точныхъ научныхъ изслѣдованіяхъ. Вамъ уже извѣстно, что газы расширяются очень значительно; оболочка газоваго термометра дѣлается изъ вещества мало расширяемаго, такъ что ея расширеніе по сравненію съ громаднымъ расширеніемъ газа, въ ней содержащагося, настолько незначительно, что не оказываетъ никакого замѣтнаго вліянія на показанія газоваго термометра, и поэтому даже при весьма точныхъ изслѣдованіяхъ расширеніемъ оболочки газоваго термометра можно пренебречь. Хорошіе ртутные термометры свѣряются обыкновенно съ газовымъ термометромъ.

Есть еще одинъ болѣе значительный недостатокъ термометровъ съ жидкостями. Для того, чтобы узнать его, достаточно взять термометръ, изготовленный года два-три тому назадъ, и опустить его въ тающій ледъ (рис. 161); ртуть, казалось бы, должна при этомъ остановиться на „0“ (нулѣ) шкалы; въ дѣйствительности же нерѣдко она останавливается выше нуля. Это явленіе называется *перемѣщеніемъ точки замерзанія* (таянія); оно (перемѣщеніе) можетъ достигнуть до 2-хъ градусовъ, при чемъ *дѣйствительный нуль* всегда оказывается *выше* нуля шкалы. Значитъ, когда термометръ показы-

ваетъ, скажемъ, 10°, въ дѣйствительности измѣряемая температура имѣетъ только 8°. Перемѣщеніе это совершается постепенно въ теченіе 2—5 лѣтъ съ момента изготовленія термометра. Объясняется оно тѣмъ, что оболочка, сильно нагрѣтая при изготовленіи термометра, не принимаетъ тотчасъ же по охлажденіи своего первоначальнаго объема, а возвращается къ нему только постепенно. Кромѣ медленнаго перемѣщенія, нулевая точка претерпѣваетъ еще быстрыя измѣненія каждый разъ, послѣ того какъ термометръ употреблялся для измѣренія высокихъ температуръ. Отсюда понятно, что отъ времени до времени въ термометрахъ съ жидкостями необходимо провѣрять положеніе нуля.

104. Термометръ Брегета.

Обыкновенно для термометровъ употребляются жидкости или газы, а не твердыя тѣла, такъ какъ послѣднія расширяются очень незначительно. Несмотря на это, парижскимъ часовщикомъ *Брегетомъ* въ началѣ XVIII вѣка былъ устроенъ металлическій термометръ, основанный на томъ, что разные металлы различно расширяются. Этотъ термометръ (рис. 163) отличается своей необыкновенной чувствительностью. Для устройства его берутъ три тонкихъ положенныхъ одна на другую полоски изъ *платины*, *золота* и *серебра*. Эти полоски спаиваются между собой по всей длинѣ и пропускаются черезъ плющильные цилиндры, въ результатѣ чего получается тонкая металлическая лента. Лента эта сворачивается спиралью, какъ это показано на рисункѣ. Верхній конецъ спирали прикрѣпляется къ неподвижной стойкѣ, а къ нижнему свободному концу спирали прикрѣпляется легкая стрѣлка. Стрѣлка эта можетъ вращаться надъ горизонтальнымъ циферблатомъ. Лента свертывается въ спираль такъ, чтобы серебро составляло внутреннюю поверхность ея, платина—наружную; золото же находится внутри ленты между серебромъ и платиной. Это дѣлается потому, что серебро наиболѣе расширяемо, платина наименѣе, а золото въ отношеніи расширенія занимаетъ между ними среднее мѣсто. Вслѣдствіе этого, при повышеніи температуры серебро (внутренняя поверхность спирали) расширяется болѣе золота и платины, спираль *раскручивается*, и стрѣлка начинаетъ вращаться по циферблату. При пониженіи температуры серебро, наоборотъ, сильнѣй сжимается, и потому спираль *скручивается* и стрѣлка начинаетъ вращаться уже въ противоположную сторону. Циферблатъ размѣчается по сравненію съ газовымъ или хорошимъ ртутнымъ термометромъ. Для предохраненія отъ порчи и прогиба спирали во время переноски, внутрь спирали вставляютъ металлическій стержень «*a*» (см. рис. 163 слѣва). При устройствѣ этого термометра можно употреблять только два крайніе металла: серебро и платину; но большая разность ихъ расширяемости можетъ вызвать разрывъ спирали, для предохраненія отъ чего и вставляется золото между серебромъ и платиной. Термометръ Брегета употребляется очень рѣдко въ виду его дороговизны.

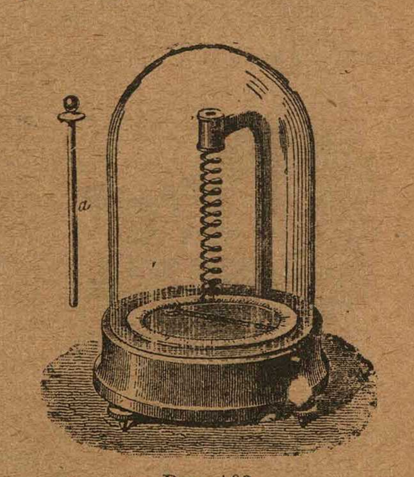


Рис. 163.

II. Распространеніе теплоты.

105. Теплопроводность твердыхъ тѣлъ.

Возьмемъ кусокъ проволоки и поднесемъ свободный его конецъ къ огню лампочки. Черезъ нѣкоторое время мы почувствуемъ, что конецъ проволоки, за который мы ее держимъ, становится все теплѣй и теплѣй. Продѣлаемъ такой же опытъ съ длиннымъ металлическимъ прутомъ и опять замѣтимъ, что при нагрѣваніи одного конца черезъ нѣкоторое время, какъ бы самъ собою, нагрѣвается и другой конецъ его. Подобное явленіе наблюдается нами ежедневно, когда мы металлическими ложками ѣдимъ супъ, борщъ или мѣшаемъ чай; во всѣхъ этихъ случаяхъ тѣло непосредственно нагрѣвается въ одномъ мѣстѣ и тепло постепенно распространяется передается) отъ этого мѣста по всему тѣлу. Эта *способность тѣла передавать теплоту отъ нагрѣваемой части къ другимъ менѣе нагрѣтымъ его частямъ называется теплопроводностью;* значитъ, теплопроводность есть *то свойство тѣлъ, благодаря которому теплота можетъ въ нихъ распространяться.*

Всѣ ли тѣла имѣютъ это свойство? и въ равной ли мѣрѣ?— вотъ тѣ вопросы, которые естественно возникаютъ теперь передъ нами. Изъ опыта, произведеннаго голландскимъ ученымъ *Ингенгузомъ,* вы сразу узнаете и поймете отвѣты на эти вопросы. Этотъ ученый взялъ жестяной ящикъ (рис. 164) со вставленными въ него, помощью трубокъ и пробокъ, сплошными цилиндрическими палочками изъ различныхъ испытуемыхъ веществъ: серебра, мѣди, латуни, желѣза, олова, стали, стекла, дерева и друг. Всѣ палочки, одинаковыя по формѣ и объему, онъ покрылъ равномѣрнымъ тонкимъ слоемъ воска, тающаго, какъ извѣстно, при очень небольшой температурѣ. Въ ванну (жестяной ящикъ) Ингенгузъ налилъ кипятокъ, который и нагрѣвалъ концы всѣхъ палочекъ, входящіе на нѣсколько линій внутрь ванны. Черезъ нѣкоторое время послѣ этого воскъ на *всѣхъ* палочкахъ началъ таять, но *таяніе совершалось не равномѣрно* на палочкахъ изъ разнаго вещества; такъ, на металлическихъ палочкахъ таяніе началось очень быстро, и воскъ стаялъ или на всей, или почти на всей палочкѣ; на стеклянной же и деревянной палочкахъ таяніе началось не такъ скоро, и притомъ на стеклянной палочкѣ стаяла не особенно значительная часть воска, на деревянной же таяніе произошло только у самаго выхода палочки изъ ванны. Все это показываетъ, что *всѣ* тѣла обладаютъ способностью передавать тепло отъ нагрѣваемаго мѣста къ другимъ своимъ частямъ, то есть что *всѣ тѣла обладаютъ теплопроводностью;* но далеко не въ одинаковой мѣрѣ: металлы очень хорошо проводятъ тепло, дерево же, стекло и друг.

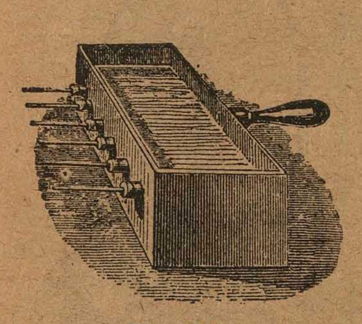


Рис. 164.

вещества проводятъ его мало и медленно. Отсюда понятно дѣленіе всѣхъ тѣлъ на *хорошіе проводники* тепла и *дурные проводники*, называемые иначе *непроводниками*. Къ первымъ относятся, главнымъ образомъ, всѣ металлы; ко вторымъ же—стекло, дерево, камень, шерсть и вообще всѣ тѣла органическаго происхожденія.

Какъ только было выяснено, что теплопроводность различныхъ тѣлъ не одинакова, такъ тотчасъ же физики обратили свое вниманіе на то, чтобы отыскать *способъ сравненія теплопроводности различныхъ тѣлъ;* необходимость отысканія способа сравненія теплопроводности вызывалось тѣмъ, что, только найдя его и принявъ теплопроводность какого-либо тѣла за единицу, можно было бы измѣрять теплопроводность всѣхъ прочихъ тѣлъ. *Депре* нашелъ способъ сравненія теплопроводности различныхъ тѣлъ, построивъ приборъ, изображенный на рис. 165-омъ. Приборъ этотъ состоитъ изъ испытуемаго металлическаго стержня „АВ“, конецъ „А“ котораго нагрѣвается лампой. Въ этомъ стержнѣ, на равномъ разстояніи другъ отъ друга, сдѣланы углубленія, наполненныя ртутью, и въ нихъ вставлены термометры „a“, „b“, „c“, „d“ и друг. Для того, чтобы теплота, исходящая отъ лампы, не дѣйствовала непосредственно на термометры, между ними и лампой поставленъ экранъ „M“. Теплота, отъ нагрѣваемаго конца „А“ распространяется постепенно по всему стержню, при чемъ это распространеніе теплоты прежде всего обнаружится термометромъ „a“, затѣмъ термометромъ „b“ и такъ далѣе. Ртуть въ термометрѣ „b“ не достигнетъ той высоты, какой достигла ртуть въ термометрѣ „a“; это объясняется тѣмъ, что не вся теплота, прошедшая черезъ поперечное сѣченіе стержня въ точкѣ „a“, дойдетъ до поперечнаго сѣченія въ точкѣ „b“: одна часть ея пойдетъ на то, чтобы поднять температуру кусочка „ab“ стержня, другая часть пойдетъ на нагрѣваніе воздуха, окружающаго эту часть стержня, и только третья часть дойдетъ до термометра „b“ и подниметъ въ немъ ртуть. Путемъ опыта и такого же разсужденія, мы убѣждаемся въ томъ, что высота ртути въ каждомъ послѣдующемъ термометрѣ будетъ ниже высоты ртути каждаго предшествующаго. По мѣрѣ нагрѣванія конца „А“ стержня, температура всѣхъ точекъ стержня будетъ возрастать, но при этомъ будетъ увеличиваться и потеря тепла на нагрѣваніе окружающаго стержень воздуха, такъ что, наконецъ, температура каждой точки стержня становится постоянной *); при этомъ, очевидно, ртуть въ термометрахъ перестанетъ подниматься, и вершины ея (ртути) въ нихъ будутъ лежать на нѣкоторой кривой линіи, постепенно по-

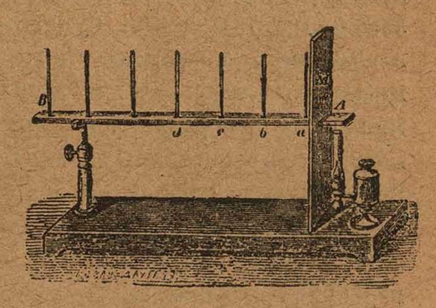


Рис. 165.

*) Въ слѣдующемъ параграфѣ это явленіе будетъ объяснено подробнѣй.

нижающейся къ концу „В“ стержня. Если мы возьмемъ нѣсколько стержней, подобныхъ „АВ“, изъ различныхъ металловъ и произведемъ съ ними вышеописанный опытъ, то замѣтимъ, что кривая, по которой устанавливаются вершины ртути въ термометрахъ „а“, „b“, „c“, „d“ и такъ далѣе, различна для каждаго изъ стержней; если же взять нѣсколько стержней, подобныхъ „АВ“, сдѣланныхъ изъ одного вещества, то кривая, по которой устанавливаются вершины ртути въ термометрахъ, будетъ для всѣхъ одинакова. Отсюда ясно, что по этой „кривой“ можно судить о теплопроводности вещества. *Чѣмъ медленнѣй опускается эта линія, проходящая черезъ вершины ртутныхъ столбиковъ термометровъ, тѣмъ, очевидно, теплопроводность стержня будетъ больше*, и обратно, при быстромъ опусканіи этой линіи, теплопроводность стержня будетъ меньше. Путемъ довольно сложнаго вычисленія, помощью этого прибора опредѣляется *относительная теплопроводность* различныхъ тѣлъ. Было условлено принимать теплопроводность серебра, какъ самую большую, за 100, а теплопроводность всѣхъ остальныхъ тѣлъ опредѣлять по сравненію съ теплопроводностью серебра.

Изъ помѣщаемой ниже таблицы вы увидите, какъ выражается *относительная теплопроводность* (по сравненію съ теплопроводностью серебра) нѣкоторыхъ твердыхъ тѣлъ.

Серебро	100	Желѣзо	12
Мѣдь	74	Сталь	11
Золото	53	Свинецъ	9
Латунь	23	Платина	9
Олово	14	Стекло	0,11.

Итакъ, теплопроводность различныхъ тѣлъ не одинакова; мало того, теплопроводность можетъ быть не одинакова и въ одномъ и томъ же тѣлѣ; это бываетъ у тѣхъ тѣлъ, строеніе которыхъ по разнымъ направленіямъ различно (напр., дерево, кристаллы и др.). *Деларивъ* показалъ, что теплопроводность дерева по направленію волоконъ значительнѣй, чѣмъ по направленію къ нимъ перпендикулярному. Для того, чтобы убѣдиться въ этомъ, достаточно взять пластинку испытуемаго вещества (напр., дерева), покрыть ее тонкимъ слоемъ воска и прикоснуться къ серединѣ ея раскаленнымъ концомъ тонкаго стержня; воскъ постепенно таетъ, и если теплопроводность одинакова по всѣмъ направленіямъ, то граница таянія воска будетъ кругъ; если же теплопроводность по разнымъ направленіямъ различна, то граница таянія воска будетъ эллипсъ.

Въ жизни мы встрѣчаемъ рядъ явленій, объясняемыхъ различной теплопроводностью твердыхъ тѣлъ. Для примѣра, приведемъ и объяснимъ нѣкоторыя изъ такихъ явленій.

Всякій изъ насъ зимой одѣваетъ теплую одежду для того, очевидно, чтобы предохранить свое тѣло отъ холода; одежда изъ шерсти и ваты—это непроводники теплоты и потому не даютъ внѣшнему холоду пройти къ нашему тѣлу. Лѣтомъ ледъ въ ледникахъ покрываютъ соломой для того, чтобы теплота не прошла ко льду, такъ какъ солома дурной проводникъ. Снѣжный покровъ на поляхъ предохраняетъ осенніе посѣвы отъ вымерзанія; вотъ почему

малоснѣжныя зимы бываютъ губительны для озимаго хлѣба. Не разъ, вѣроятно, вы видѣли металлическіе чайники, утюги, самовары съ деревянными или костяными ручками—это все потому, что эти предметы сильно нагрѣваются, и въ виду этого рукоятки ихъ дѣлаются изъ дурныхъ проводниковъ.

Возьмемъ два тѣла: проводникъ (желѣзо, мѣдь) и той же температуры непроводникъ (шерсть, дерево); допустимъ далѣе, что температура ихъ ниже температуры нашего тѣла. Прикоснемся къ одному и къ другому тѣлу и замѣтимъ, что тѣло съ хорошей теплопроводностью будетъ казаться намъ холоднѣй, чѣмъ другое тѣло той же температуры, но дурной теплопроводности. Это явленіе всецѣло объясняется различной теплопроводностью этихъ тѣлъ: тѣло хорошей теплопроводности (проводникъ) быстро распространяетъ теплоту по всей своей массѣ и потому отнимаетъ отъ руки болѣе теплоты, чѣмъ непроводникъ, у котораго въ то же время успѣетъ нагрѣться только тонкій наружный слой. Если температура проводника и непроводника выше температуры нашего тѣла, то ощущеніе будетъ обратное: проводникъ покажется теплѣй непроводника, такъ какъ теплота, отнятая рукой у проводника, возстановляется тотчасъ теплотою, притекающей извнутри его, тогда какъ у непроводника теплота отнимается только отъ поверхности.

Охлаждающее дѣйствіе металлическихъ сѣтокъ на пламя также объясняется теплопроводностью. Покроемъ пламя газа (см. рис. 166 справа) металлической сѣткой изъ тонкой проволоки. Что же мы увидимъ?—Горѣніе за сѣтку не переходитъ. Точно также, если незажженный газъ пропустить черезъ сѣтку и потомъ зажечь надъ нею, то пламя не передается внизъ (см. рис. 166 слѣва). Это явленіе объясняется тѣмъ, что металлическая сѣтка благодаря своей хорошей теплопроводности столько отбираетъ тепла отъ горящаго газа, что остающейся теплоты не хватаетъ на то, чтобы накалить твердыя частицы газа, почему не получается и пламени (см. въ химич. очеркѣ предыдущаго выпуска о горѣніи съ пламенемъ и безъ него). Теплота отъ нижней или верхней части пламени распространяется по всей сѣткѣ и постепенно теряется въ окружающій воздухъ.

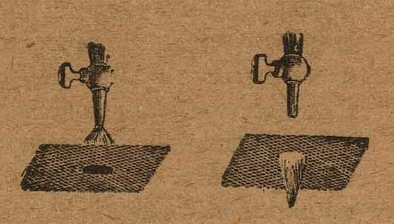


Рис. 166.

На такомъ дѣйствіи металлическихъ сѣтокъ на пламя основано устройство *предохранительной лампочки рудокоповъ*. Она изобрѣтена извѣстнымъ физикомъ *Дэви* и отличается замѣчательной простотою устройства: пламя лампочки окружено металлической сѣткой. Болотный газъ каменноугольныхъ копей, дающій вмѣстѣ съ воздухомъ взрывчатую смѣсь, не опасенъ при употребленіи этой лампы, такъ какъ взрывъ этой смѣси отъ соприкосновенія съ пламенемъ можетъ произойти только внутри сѣтки и пламя его (взрыва) не передается наружу.

106. Теплопроводность жидкостей и газовъ.

Вода въ сосудѣ, поставленномъ на печь, закипаетъ довольно скоро. Отсюда легко заключить, что теплота быстро передается и распространяется по водѣ, то-есть заключить, что вода обладаетъ хорошей теплопроводностью. Чтобы провѣрить это заключеніе, внимательнѣй присмотримся къ процессу закипанія воды. Для того же,

чтобы яснѣй слѣдить за этимъ процессомъ, возьмемъ стеклянный прозрачный сосудъ „A“ (рис. 167) съ водой и въ нее насыпемъ опилокъ. Затѣмъ, станемъ подогрѣвать этотъ сосудъ съ водой на спиртовой лампочкѣ „m“ Наблюдая за тѣмъ, что происходитъ съ водой, мы замѣтимъ, что опилки въ ней все время находятся въ движеніи: посрединѣ сосуда онѣ поднимаются, по бокамъ же его онѣ опускаются. Чѣмъ объясняется это явленіе? Слой воды, лежащій сейчасъ же надъ огнемъ довольно быстро нагрѣвается, значитъ, расширяется, дѣлается легче холодныхъ слоевъ воды, лежащихъ выше, и потому поднимается вверхъ; на мѣсто же этого нагрѣтаго слоя опускается холодная, еще несогрѣтая вода. Опустившись къ дну сосуда, холодная вода сейчасъ же нагрѣвается и расширившись поднимается вверхъ, чтобы въ свою очередь уступить мѣсто лежащей выше холодной водѣ. Такимъ образомъ, въ сосудѣ все время происходитъ перемѣщеніе, перемѣшиваніе воды, причемъ болѣе теплая вода поднимается вверхъ, болѣе холодная опускается внизъ, и такъ до тѣхъ поръ, пока вода не закипитъ.

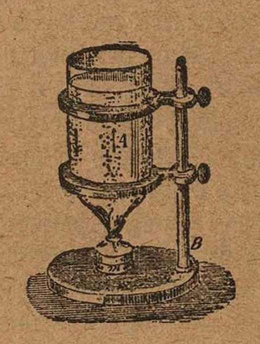


Рис. 167.

Тотъ ли это процессъ, что и при нагрѣваніи твердыхъ тѣлъ? Вспомнимъ, что тамъ частицы нагрѣваемаго мѣста начинаютъ сильно вибрировать, толкаютъ сосѣднія частицы, приводятъ ихъ въ вибрированіе, и такъ теплота постепенно распространяется во всѣ стороны твердаго тѣла *безъ взаимнаго перемѣщенія частей его.* Сразу же дѣлается очевиднымъ различіе между первымъ процессомъ нагрѣванія воды и вторымъ—теплопроводностью. Во второмъ процессѣ теплота передается—постепенно *проводится* отъ одной части тѣла къ другой, и потому этотъ процессъ называется *теплопроводностью,* а въ первомъ процессѣ *теплота* не проводится, не передается постепенно, а *переносится* движущеюся жидкостью съ одного мѣста на другое, и потому такое нагрѣваніе, такое *распространеніе теплоты* называется *переносомъ теплоты* или *конвекціей.*

Все, что сказано сейчасъ о водѣ, относится ко всякой жидкости, такъ какъ, *при нагрѣваніи снизу* любой жидкости, въ ней *возникаютъ теченія, переносящія теплоту* съ мѣста на мѣсто; круговоротъ теченій (восходящихъ—теплыхъ и нисходящихъ—холодныхъ) продолжается до тѣхъ поръ, пока жидкость не приметъ вездѣ одинаковой температуры.

Намъ извѣстно, что *газы* имѣютъ много общихъ чертъ съ жидкостями; и въ данномъ случаѣ мы опять наблюдаемъ полное сходство между явленіями, наблюдаемыми въ газахъ и жидкостяхъ: и *въ газахъ теплота при подогрѣваніи снизу распространяется путемъ переноса ея* поднимающимися (теплыми) теченіями. Для того, чтобы убѣдиться въ существованіи такихъ же движеній въ газахъ, какія наблюдались въ жидкостяхъ, достаточно произвести слѣдующій опытъ. Надо отворить дверь изъ теплой комнаты въ холодную и по-

держать горящую свѣчу на различной высотѣ у щели отворенныхъ дверей въ точкахъ „a“, „b“ и „c“, какъ это указано на рис. 168. Наблюденіе покажетъ, что пламя свѣчи во всѣхъ точкахъ будетъ имѣть различное направленіе: въ точкѣ „a“ оно будетъ направлено отъ холодной комнаты къ теплой, а въ точкѣ „c“ наоборотъ; въ точкѣ же „b“ пламя будетъ вертикально; все это показываетъ, что *внизу течетъ холодный воздухъ* изъ холодной комнаты въ теплую, *вверху же течетъ теплый воздухъ* въ обратномъ направленіи; посрединѣ же движенія воздуха нѣтъ. Когда въ комнатѣ топится печь, то воздухъ, нагрѣваемый ею, поднимается вверхъ къ потолку, а къ полу по стѣнамъ спускается холодный воздухъ, чтобы, въ свою очередь, нагрѣвшись, подняться вверхъ и уступить мѣсто опускающемуся болѣе холодному воздуху. Итакъ, въ газахъ при подогрѣваніи снизу возникаетъ такой же круговоротъ теченій, какъ и въ жидкостяхъ.

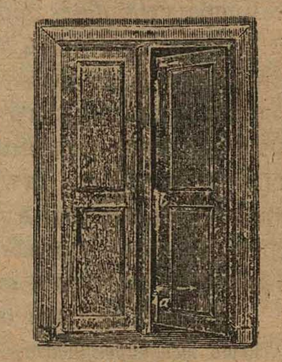


Рис. 168.

Такимъ образомъ, мы выяснили, что заключеніе, сдѣланное на основаніи быстраго нагрѣванія жидкостей, именно—что онѣ обладаютъ хорошей теплопроводностью, неправильно, и что скорость нагрѣванія жидкостей и газовъ зависитъ не отъ *теплопроводности*, а отъ *переноса теплоты*. Теперь у насъ возникаетъ вопросъ: теплопроводны ли жидкости? Для того, чтобы отвѣтить на этотъ вопросъ, надо поставить опытъ съ нагрѣваніемъ жидкости такъ, чтобы въ ней не создавалось теченій; для этого достаточно производить *нагрѣваніе сверху*, такъ какъ тогда нагрѣтый и потому болѣе легкій слой жидкости будетъ находиться сверху, и благодаря этому, очевидно, никакихъ теченій возникнуть не сможетъ. Для перваго опыта въ такихъ условіяхъ возьмемъ пробирку (рис. 169) съ водой при 0° и въ нее опустимъ кусочекъ льда, предварительно обмотанный проволокой для того, чтобы онъ потонулъ въ водѣ. Затѣмъ, начнемъ на свѣчкѣ подогрѣвать верхнюю часть воды пробирки, какъ это показано на рисункѣ. Черезъ нѣкоторое время верхній слой воды закипитъ, а ледъ внизу останется нерастаявшимъ. Уже этотъ опытъ ясно показываетъ, что теплопроводность жидкостей очень незначительна. Произведемъ еще одинъ опытъ. Возьмемъ для него сосудъ „B“ (рис. 170) съ водой и внизу вставимъ, какъ это показано на рисункѣ, термометръ „a“, сверху же на этотъ сосудъ поставимъ металлическій сосудъ „A“ съ кипящимъ масломъ, температура котораго доходитъ до 150—200 градусовъ. Металлъ сосуда „A“, какъ хорошій проводникъ, быстро при-

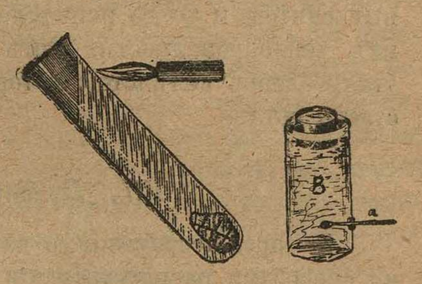


Рис. 169. Рис. 170.

нимаетъ температуру кипящаго масла и передаетъ ее верхнему слою воды; но въ нижніе слои теплота передается настолько медленно, что должно пройти много часовъ, прежде чѣмъ термометръ „a“, укрѣпленный почти у дна сосуда „B“, покажетъ повышеніе температуры. *Депре* произвелъ этотъ опытъ съ сосудомъ высотою въ 5 футовъ, при чемъ температура ванны „A“ поддерживалась постоянною, и по высотѣ сосуда „B“ располагалось 12 термометровъ одинъ подъ другимъ на равномъ разстояніи другъ отъ друга. Самый нижній термометръ показалъ повышеніе температуры только спустя 36 часовъ отъ начала опыта. Вообще Депре нашелъ, что *распространеніе теплоты* въ жидкостяхъ, нагрѣваемыхъ сверху, происходитъ по тѣмъ же законамъ, какъ и въ твердыхъ тѣлахъ, но *теплопроводность жидкостей во много разъ слабѣй.*

Подобными же опытами убѣдились, что *теплопроводность газовъ еще меньше теплопроводности жидкостей.*

Изъ помѣщаемой ниже таблицы *относительной теплопроводности* (по сравненію съ серебромъ, теплопроводность котораго принята за 100) нѣкоторыхъ жидкостей и газовъ вы увидите, во сколько разъ теплопроводность жидкостей и газовъ меньше теплопроводности твердыхъ тѣлъ.

Ртуть	1,17	Водородъ	0,025
Вода	0,1	Воздухъ	0,00036

Малой теплопроводностью газовъ и жидкостей объясняется такъ же, какъ и теплопроводностью твердыхъ тѣлъ, рядъ явленій обыденной жизни. Такъ, на зиму въ окна вставляютъ вторыя рамы только потому, что тогда между улицей и комнатой образуется преграда, почти непроницаемая для внѣшняго холода, въ виду очень малой теплопроводности воздуха. Малая теплопроводность такихъ тѣлъ, какъ вата, солома, пухъ, объясняется тѣмъ, что они состоятъ изъ нитей, волоконъ, пространство между которыми заполнено воздухомъ, который и уменьшаетъ теплопроводность подобныхъ тѣлъ. Чтобы убѣдиться въ этомъ, достаточно сжать посильнѣе эти тѣла, вслѣдствіе чего изъ ихъ скважинъ часть воздуха вытѣснится, и тогда испытаніе покажетъ значительное увеличеніе ихъ теплопроводности. Вотъ почему ватное пальто послѣ долгаго употребленія, вслѣдствіе котораго вата въ немъ уплотняется, перестаетъ грѣть.

107. Лучеиспусканіе теплоты.

Въ предшествующихъ параграфахъ мы познакомились съ двумя способами распространенія тепла: 1) теплопроводностью и 2) переносомъ теплоты; въ этомъ параграфѣ мы въ краткихъ, общихъ чертахъ познакомимся съ третьимъ видомъ распространенія теплоты—*лучеиспусканіемъ;* подробнѣй же мы съ нимъ познакомимся значительно ниже, въ отдѣлѣ о свѣтѣ, такъ какъ его законы почти совпадаютъ съ законами распространенія свѣта.

Зимой, придя съ мороза, мы протягиваемъ руки къ печкѣ и

тѣмъ согрѣваемъ ихъ. Вдумаемся внимательно въ это явленіе и постараемся отвѣтить себѣ на вопросъ: какимъ образомъ наши руки получаютъ въ данномъ случаѣ теплоту отъ печи? Воздухъ въ комнатѣ, нагрѣваемый печью, имѣетъ всюду одинаковую температуру, какъ вдали отъ печи, такъ и вблизи отъ нея, значитъ мы согрѣваемъ руки *теплотой, непосредственно получаемой отъ печи*; вспомнимъ, что, нагрѣвая возлѣ печи руки, мы время отъ времени поворачиваемъ ихъ, такъ какъ *руки испытываютъ теплоту только на той сторонѣ, которая обращена къ печи*; это еще болѣе подтверждаетъ ту мысль, что *руки наши нагрѣваются не воздухомъ, находящимся возлѣ печи*, такъ какъ какая же можетъ быть разница между температурой воздуха съ одной и другой стороны руки, *а теплотой, исходящей прямо отъ горящихъ углей печи*. Если поставить между рукой и печью экранъ, хотя бы этотъ экранъ находился на разстояніи сантиметра отъ печи и рука на такомъ же маломъ разстояніи отъ экрана, то все-таки рука ужъ не будетъ испытывать ощущенія прежняго жара, такъ какъ въ данномъ случаѣ *теплота, идущая прямо отъ своего источника къ нагрѣваемому тѣлу, не нагрѣваетъ той среды, черезъ которую она проходитъ*; и въ этомъ ея главное отличіе отъ теплопроводности, при которой теплота, распространяющаяся съ одного до другого мѣста, нагрѣваетъ и всѣ промежуточныя частицы между этими мѣстами. Такое *распространеніе теплоты, при которомъ она отъ нагрѣтаго тѣла переходитъ къ нагрѣваемому черезъ нѣкоторое пространство, не нагрѣвая промежуточной среды, называется лучеиспусканіемъ*.

Еще болѣе наглядный и яркій примѣръ лучеиспусканія даетъ намъ полученіе теплоты землей отъ солнца черезъ міровое пространство. Само названіе этого вида распространенія теплоты взято изъ обыденнаго языка, описывающаго полученіе теплоты отъ солнца словами—„лучи солнца грѣютъ землю“ и тому подобными. И въ самомъ дѣлѣ, при лучеиспусканіи отъ уже нагрѣтаго тѣла исходятъ лучи, попадающіе на предметъ, лежащій на ихъ пути, и нагрѣвающіе его. Та же среда, черезъ которую проходятъ лучи теплоты, подобные лучамъ свѣта, не нагрѣвается ими. Вотъ почему на горахъ, на большой высотѣ отъ земли, воздухъ всегда холоденъ, даже въ самый солнечный день, такъ какъ онъ (воздухъ на высотѣ) не нагрѣвается проходящими черезъ него лучами солнца, которые грѣютъ только землю и вообще предметы, непосредственно подвергаемые дѣйствію солнечныхъ лучей. Если мы выставимъ два термометра: одинъ въ тѣни, а другой на солнцѣ, то второй покажетъ болѣе высокую температуру, несмотря на то, что температура воздуха и въ тѣни и на солнцѣ одинакова; и это, очевидно, объясняется дѣйствіемъ лучей солнца.

Теплота, распространяемая лучеиспусканіемъ, называется *лучистой теплотой*.

Мы привели выше два характерныхъ случая лучеиспусканія и взяли для нихъ тѣла раскаленныя—уголь и солнце; но изъ этого не надо заключать, что лучеиспускать могутъ только раскаленныя тѣла. Распространять теплоту такимъ же точно образомъ

можетъ всякое тѣло, какова бы его температура ни была, только размѣръ лучеиспусканія зависитъ отъ температуры: *чѣмъ выше температура тѣла, тѣмъ болѣе оно лучеиспускаетъ теплоту* въ окружающее его пространство. Мы видѣли, что тѣла нагрѣваются отъ дѣйствія на нихъ лучистой теплоты; такое нагрѣваніе тѣлъ обозначается обычно словами: „тѣло *поглощаетъ* лучистую теплоту". Такъ, рука *поглощаетъ* лучистую теплоту, испускаемую печью, земля *поглощаетъ* лучистую теплоту солнца. Тѣло можетъ одновременно *само лучеиспускать* и *поглощать* лучистую теплоту, испускаемую тѣлами, его окружающими, такъ какъ *всѣ тѣла* лучеиспускаютъ—только въ разной мѣрѣ. Поэтому, печь, *лучеиспуская,* въ то же время поглощаетъ лучистую теплоту руки. Почему же рука испытываетъ жаръ? Да потому, что она больше пріобрѣтаетъ отъ печи, чѣмъ сама теряетъ лучистой теплоты, такъ какъ температура печи гораздо выше. Если же мы будемъ держать руку вблизи льда, то она будетъ испытывать холодъ, такъ какъ будетъ испускать лучистой теплоты болѣе, чѣмъ получать отъ льда. Вообще, если два тѣла разной температуры будутъ находиться на нѣкоторомъ разстояніи другъ отъ друга, то между ними начнется *обмѣнъ лучеиспусканія* и будетъ продолжаться до тѣхъ поръ, пока температура обоихъ тѣлъ не *уравняется;* это уравненіе температуръ, очевидно, *наступитъ тогда, когда каждое тѣло въ единицу времени будетъ терять лучеиспусканіемъ столько теплоты, сколько само получаетъ ея такимъ же путемъ отъ другого тѣла.* Выше мы говорили, что лучеиспусканіе зависитъ отъ температуры тѣла, но оно зависитъ не только отъ температуры, но и отъ нѣкоторыхъ другихъ обстоятельствъ; такъ, количество испускаемыхъ лучей зависитъ отъ поверхности тѣла: шероховатыя поверхности испускаютъ больше лучей, чѣмъ полированныя.

Лучеиспусканіемъ объясняется то явленіе, что температура тѣла, при нагрѣваніи его, вначалѣ постепенно возрастаетъ, а затѣмъ доходитъ до нѣкотораго предѣла, выше котораго не поднимается, сколько бы времени нагрѣваніе ни продолжалось. Лучше всего объяснить это явленіе на опытѣ. Допустимъ, что какое-нибудь тѣло, положимъ, металлическій шаръ, нагрѣвается надъ лампой. Температура этого шара возвышается. Всякое нагрѣтое тѣло лучеиспускаетъ и при томъ тѣмъ больше, чѣмъ выше его температура. Поэтому, по мѣрѣ возвышенія температуры, шаръ лучеиспускаетъ все болѣе и болѣе; значитъ, шаръ, получая теплоту отъ лампы, въ то же время часть получаемой теплоты расходуетъ на лучеиспусканіе; приходъ теплоты въ каждую послѣдующую единицу времени остается все тѣмъ же, расходъ же ея все увеличивается, такъ какъ съ возвышеніемъ температуры лучеиспусканіе увеличивается; вслѣдствіе этого, наконецъ, *наступаетъ моментъ, когда расходъ теплоты черезъ лучеиспусканіе дѣлается равнымъ приходу ея отъ источника теплоты* Въ этотъ моментъ температура тѣла достигаетъ своего предѣла и дальше, очевидно, возвышаться не будетъ, какъ бы долго ни держали тѣло надъ пламенемъ.

III. Расширеніе тѣлъ при нагрѣваніи.

108. Среднiй коэффиціентъ расширенія.

Вамъ уже извѣстно, что при нагрѣваніи тѣла оно расширяется; при этомъ, конечно, *увеличивается объемъ тѣла* и, если оно твердое, то и *длина* его; у жидкостей же и газовъ длина увеличиваться не можетъ, такъ какъ они не имѣютъ постоянной формы. Поэтому у жидкостей можетъ разсматриваться только *объемное, кубическое расширеніе*, а у твердыхъ тѣлъ, кромѣ того, можетъ разсматриваться и расширеніе длины, называемое *линейнымъ расширеніемъ*.

Возьмемъ брусокъ мѣди и повысимъ его температуру на одинъ градусъ; брусокъ, конечно, удлинится, но на такую небольшую величину, что трудно будетъ опредѣлить ее даже точнымъ измѣреніемъ. Поэтому для того, чтобы опредѣлить, *на какую часть своей первоначальной длины* увеличился брусокъ даннаго металла *при повышеніи температуры на 1 градусъ тепла*, поступаютъ слѣдующимъ образомъ. Берутъ брусокъ даннаго металла, допустимъ, мѣди, длиной въ 1 метръ, и, охладивъ его сначала до 0°, поднимаютъ температуру не на 1 градусъ, а на 100°; тогда увеличеніе длины будетъ довольно значительно и по измѣреніи окажется равнымъ 1,7 мм. Допустимъ пока безъ всякихъ оговорокъ, что тѣло при нагрѣваніи увеличивается вполнѣ равномѣрно, то-есть съ повышеніемъ его температуры на каждый градусъ оно увеличивается на одну и ту же величину. Тогда очевидно, что если при повышеніи температуры длина метра увеличилась на 1,7 мм., то при повышеніи температуры не на 100°, а на 1° длина увеличилась бы не на 1,7 мм., а на величину, въ 100 разъ меньшую: 1,7 мм. : 100=0,017 мм. Такимъ образомъ, мы нашли, что при повышеніи температуры мѣднаго бруска, длиною въ одинъ метръ, отъ 0° до 1° длина его увеличивается на 0,017 мм. Если брусокъ будетъ длиною въ 2 метра, то каждый его метръ увеличится на 0,017 мм. при повышеніи температуры на 1°; при повышеніи температуры на 2°, брусокъ мѣди также увеличится не на 0,017 мм., а на величину, вдвое большую. Вообще, какой бы длины брусокъ ни былъ и насколько бы градусовъ температура его ни повышалась, каждый метръ бруска будетъ увеличиваться на 0,017 мм. соотвѣтственно каждому подъему температуры на 1°. Значитъ, *соотношеніе удлиненія тѣла отъ нагрѣванія съ длиной его* сохраняется постоянно, и потому, опредѣливъ это соотношеніе, мы обобщимъ сдѣланный выводъ. Для того, чтобы опредѣлить это соотношеніе, достаточно *удлиненіе*—0,017 мм. *раздѣлить на первоначальную длину* тѣла—1 метръ, выраженную въ тѣхъ же мѣрахъ: 0,017 мм. : 1000 мм. = **0,000017**. Это число показываетъ, что *удлиненіе* бруска мѣди при повышеніи температуры на 1° *составляетъ 0,000017 его первоначальной длины*. Теперь мы можемъ результатъ нашего опыта выразить такимъ образомъ: *мѣдный брусокъ любой длины при повышеніи* его температуры *на 1 градусъ отъ нуля увеличивается на 0,000017 своей первоначальной длины.*

Вотъ, *такое число (0,000017), показывающее, на какую часть первоначальной длины тѣла увеличивается его длина при повышеніи температуры на одинъ градусъ отъ нуля,* называется *коэффиціентомъ линейнаго расширенія твердаго тѣла.*

Значитъ, если говорятъ, что коэффиціентъ линейнаго расширенія серебра равенъ 0,000019, то этимъ показываютъ, что серебряный прутъ при повышеніи его температуры на 1 градусъ (отъ 0^0) увеличится на 0,000019 своей первоначальной длины, то-есть при первоначальной длинѣ въ 1 метръ увеличеніе равно 0,000019 метра. Допустимъ, что серебряный прутъ имѣетъ въ длину 350 метровъ; при повышеніи его температуры на 1^0 метръ его долженъ увеличиться на 0,000019 м., а 350 метровъ, слѣдовательно, должны удлиниться на величину, въ 350 разъ большую:

$$0{,}000019 \text{ м.} \times 350 = 0{,}00665 \text{ метр.} = 6{,}65 \text{ мм.}$$

Такимъ путемъ, зная *коэффиціентъ линейнаго расширенія* даннаго тѣла и *его длину,* мы всегда можемъ опредѣлить, на какую длину это тѣло увеличивается при повышеніи его температуры на 1^0.

Выше, для того, чтобы объяснить значеніе коэффиціента линейнаго расширенія, мы вывели его для одного частнаго случая— мѣди. Теперь же выведемъ *общую формулу,* помощью которой можно будетъ опредѣлять коэффиціентъ линейнаго расширенія любого твердаго тѣла.

Обозначимъ искомый коэффиціентъ черезъ α. Первоначальную длину тѣла при 0^0 обозначимъ черезъ l_0. Доведемъ температуру этого тѣла до 100^0; оно удлинится, и полученную длину мы обозначимъ черезъ—l_{100}. Для того, чтобы узнать, на какую величину удлинилось это тѣло при повышеніи температуры на 100^0, достаточно изъ l_{100} вычесть l_0; „$l_{100}—l_0$“—таково удлиненіе при повышеніи температуры на 100^0, при повышеніи же температуры на 1^0, оно будетъ въ 100 разъ меньше: $\frac{l_{100}-l_0}{100}$. Таково удлиненіе тѣла при повышеніи его температуры на 1^0; для того же, чтобы опредѣлить коэффиціентъ линейнаго расширенія, надо еще полученное удлиненіе раздѣлить на первоначальную длину тѣла, выраженную, конечно, въ тѣхъ же мѣрахъ, что и удлиненіе. Удлиненіе равно $\frac{l_{100}-l_0}{100}$, первоначальная длина—l_0; слѣдовательно, коэффиціентъ линейнаго расширенія равенъ:

$$\alpha = \frac{l_{100}-l_0}{100.l_0}.$$

Взявъ теперь любое твердое тѣло, найдя его „l_0“ и „l_{100}“, помощью этой формулы мы быстро опредѣлимъ „α“—коэффиціентъ линейнаго расширенія.

Перейдемъ теперь къ *кубическому расширенію. Коэффиціентомъ кубическаго расширенія,* подобно коэффиціенту линейнаго расширенія, *называется число, показывающее, на какую часть первоначальнаго объема увеличивается его объемъ при повышеніи температуры отъ нуля до одного градуса.* Значитъ, если говорятъ, что коэффиціентъ кубическаго расширенія платины

равенъ 0,000027, то это показываетъ, что объемъ куска платины при нагрѣваніи на 1^0 увеличивается на 0,000027 своего первоначальнаго объема, то-есть при первоначальномъ объемѣ въ 1 кб. дец. увеличеніе равняется 0,000027 кб. дец.; такъ что, если бы первоначальный объемъ его былъ равенъ 20 куб. дециметр., то увеличеніе объема равнялось бы

$$0{,}000027 \text{ куб. дец.} \times 20 = 0{,}00054 \text{ куб. метр.} = 540 \text{ кб. см.}$$

При опредѣленіи коэффиціента кубическаго расширенія разсуждаютъ точно такъ же, какъ и при опредѣленіи коэффиціента линейнаго расширенія. При нагрѣваніи нѣкотораго тѣла на 1^0, увеличеніе (приростъ) его объема оказывается настолько незначительнымъ, что измѣрить его почти невозможно. Поэтому берутъ 1 куб. дециметръ даннаго тѣла, допустимъ, желѣза, нагрѣваютъ его до 100^0 и измѣряютъ приростъ объема,—онъ для желѣза оказывается равнымъ 3,6 кб. см. Предполагая, что расширеніе тѣла при повышеніи температуры совершается равномѣрно, заключаемъ, что если при нагрѣваніи на 100^0 объемъ увеличивается на 3,6 кб. см., то при нагрѣваніи на 1^0 объемъ долженъ увеличиться на величину, въ 100 разъ меньшую: 3,6 кб. см.: 100=0,036 кб. см. Для того, чтобы опредѣлить теперь, *какую часть первоначальнаго объема составляетъ этотъ приростъ* въ 0,036 куб. см., получившійся при повышеніи температуры на 1^0, достаточно *раздѣлить это увеличеніе объема (0,036 куб. см.) на первоначальный объемъ* (1 куб. дец.), выраженный въ тѣхъ же мѣрахъ: 0,036 куб. см.: 1000 куб. см =0,000036; это число и будетъ коэффиціентомъ кубическаго расширенія желѣза.

Теперь выведемъ *общую формулу* опредѣленія коэффиціента кубическаго расширенія тѣла. Для этого обозначимъ искомый коэффиціентъ черезъ—„β“; первоначальный объемъ тѣла при 0^0—черезъ „v_0“; объемъ этого тѣла при 100^0 обозначимъ черезъ „v_{100}. Увеличеніе объема при повышеніи температуры на 100^0 выразится разностью: „$v_{100}-v_0$“; значитъ, увеличеніе объема при повышеніи температуры не на 100^0, а на 1^0 будетъ въ 100 разъ меньше: $\frac{v_{100}-v_0}{100}$; таково увеличеніе объема при повышеніи температуры отъ 0^0—до 1^0. Чтобы узнать, какую часть первоначальнаго объема составляетъ это увеличеніе, его достаточно раздѣлить на первоначальный объемъ: $\frac{v_{100}-v_0}{100} : \frac{}{v_0}$; этой формулой и будетъ выражаться искомый коэффиціентъ кубическаго расширенія, слѣдовательно, общая формула для нахожденія коэффиціента кубическаго расширенія будетъ такова:

$$\beta = \frac{v_{100} - v_0}{100 \cdot v_0}.$$

Чтобы по этой формулѣ отыскать коэффиціентъ кубическаго расширенія любого тѣла, достаточно найти его объемъ при 0^0 и 100^0, полученныя величины подставить въ формулу вмѣсто „v_0“ и „v_{100}“ и вычислить ее.

Мы говорили выше о *линейномъ* и *кубическомъ* расширеніи твердыхъ тѣлъ. Каждый, конечно, понимаетъ, что при равномѣрномъ

увеличеніи объема тѣла отъ нагрѣванія увеличиваются всѣ его измѣренія: ширина, высота и длина; значитъ, кубическое расширеніе всегда сопровождается линейнымъ; мало того, размѣръ линейнаго расширенія зависитъ, или лучше сказать, тѣсно связанъ съ размѣромъ кубическаго расширенія тѣла, что также весьма понятно, такъ какъ чѣмъ больше увеличеніе объема тѣла, тѣмъ больше должно быть и увеличеніе каждаго его измѣренія. Эта тѣсная *связь между кубическимъ и линейнымъ расширеніемъ выражается очень простымъ математическимъ отношеніемъ*. Для того, чтобы опредѣлить это соотношеніе, будемъ разсуждать слѣдующимъ образомъ. Допустимъ, что у насъ имѣется кубъ (рис. 171) какого-либо вещества, коэффиціентъ линейнаго расширенія котораго равенъ „α". Пусть ребро этого куба равно 1-цѣ. При нагрѣваніи на 1^0 каждое ребро увеличится на „α", значитъ, обратится въ $1+\alpha$; тогда объемъ куба ужъ будетъ равенъ не кубической единицѣ, а $(1+\alpha)^3 = 1 + 3\alpha + 3\alpha^2 + \alpha^3$;

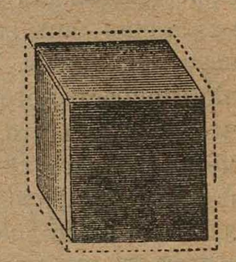


Рис. 171.

„α" обыкновенно величина очень незначительная, выражающаяся десятичной дробью, у которой значущія цифры начинаются только съ пятаго знака; значитъ, „α" всегда меньше 0,0001. Если допустить, что „α" даже равна 0,0001, то „α^2" будетъ равна $0{,}0001^2 = 0{,}00000001$, „$\alpha^3$" $= 0{,}0001^3 = 0{,}000000000001$; мы видимъ, что это величины настолько малыя, что ими можно пренебречь даже при очень точномъ вычисленіи; и потому въ правой части равенства $(1+\alpha)^3 = 1 + 3\alpha + 3\alpha^2 + \alpha^3$ два послѣднія количества мы отбрасываемъ. Такимъ образомъ, мы получаемъ, что объемъ куба послѣ повышенія его температуры отъ нуля до 1-го градуса сталъ равенъ „$1+3\alpha$" въ то время, какъ первоначальный объемъ равенъ былъ одной кубической единицѣ; значитъ, увеличеніе, приростъ объема къ 1 кубич. единицѣ оказывается равнымъ 3α. Намъ извѣстно, что приростъ объема къ кубической единицѣ даннаго вещества, при повышеніи температуры на одинъ градусъ, есть не что иное, какъ коэффиціентъ кубическаго расширенія даннаго тѣла, обозначаемый обычно буквой „β"; слѣдовательно, „3α" есть коэффиціентъ кубическаго расширенія, что формулой выразится такъ: $\beta = 3\alpha$, то-есть *коэффиціентъ кубическаго расширенія равенъ утроенному коэффиціенту линейнаго расширенія*.

109. Опредѣленіе коэффиціента линейнаго расширенія твердыхъ тѣлъ и формулъ, показывающихъ зависимость длины, объема и плотности тѣлъ отъ температуры.

Въ предшествующемъ параграфѣ мы теоретически вывели формулу $\alpha = \frac{l_{100} - l_0}{100 . l_0}$, по которой можно вычислять коэффиціентъ линейнаго расширенія любого твердаго тѣла. Для этого достаточно опредѣлить „l_0" и „l_{100}"; но на практикѣ это сдѣлать не такъ-то легко. Мы не говоримъ уже о томъ, что удлиненіе настолько всетаки мало, что необходимо его измѣрять самыми точными спосо-

бами; есть болѣе существенное препятствіе для опредѣленія „l_{100}“, то-есть длины бруска металла при 100°. Оно заключается въ томъ, что масштабъ (линейка), приложенный къ бруску металла, нагрѣтому до 100°, самъ нагрѣвается и потому, расширяясь отъ дѣйствія теплоты, не будетъ показывать истинной длины; если масштабъ сдѣланъ изъ того же металла, какъ и измѣряемый брусокъ, то удлиненіе можетъ быть совсѣмъ не замѣчено, такъ какъ масштабъ расширится въ той же мѣрѣ, какъ и брусокъ. Отсюда ясно, что измѣреніе нагрѣтыхъ брусковъ испытуемыхъ твердыхъ тѣлъ должно производиться не прикладываніемъ масштаба, а какимъ-нибудь другимъ способомъ. Рядъ ученыхъ предлагали различные болѣе или менѣе сложные способы измѣренія; мы опишемъ ниже способъ, изобрѣтенный двумя учеными—*Роемъ и Рамзденомъ* въ 1874 году.

Къ столу плотно прикрѣпляются строго параллельно другъ другу три металлическихъ ящика „А“, „В“ и „С“ (рис. 172). Въ крайнихъ ящикахъ „А“ и „С“ вдѣлываются неподвижно чугунные стержни, а въ средній—„В“ вставляется стержень изъ испытуемаго

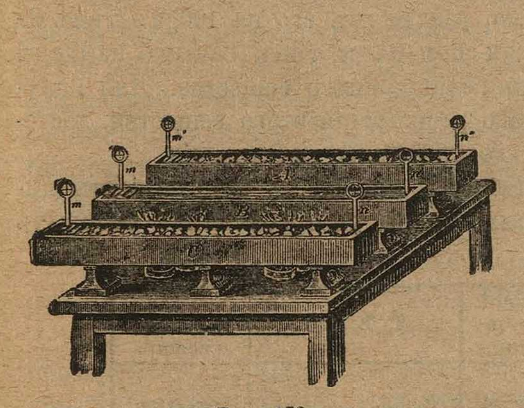


Рис. 172.

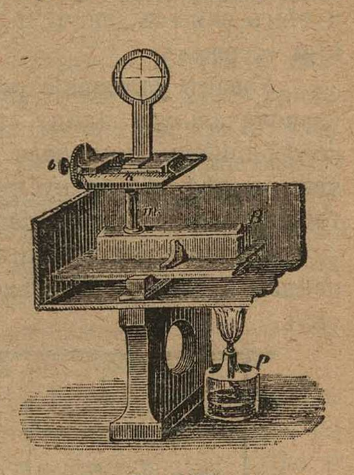


Рис. 173.

вещества. Въ ящики „А“ и „С“ кладутъ ледъ, постепенно тающій, благодаря чему температура чугунныхъ стержней въ этихъ ящикахъ во все время опыта остается равной нулю, и длина стержней, слѣдовательно, не измѣняется. Къ концамъ всѣхъ трехъ стержней прикрѣплены стерженьки „m“, „m′“, „m″“, „n“, „n′“ и „n″“, къ которымъ придѣланы колечки съ накрестъ перетянутыми нитями. На рисункѣ 173-мъ изображенъ конецъ стержня изъ испытуемаго вещества (въ среднемъ ящикѣ) съ прикрѣпленнымъ къ нему стерженькомъ „m′“. Къ этому стерженьку прикрѣплена горизонтальная шкала „h“ съ ноніусомъ „k“, при чемъ ноніусъ приводится въ движеніе микрометрическимъ винтомъ „b“. Колечко съ накрестъ перетянутыми нитями прикрѣплено къ ноніусу. Всѣ эти приспособленія: шкала, ноніусъ и микрометрическій винтъ устроены для точнаго измѣренія длины испытуемаго стержня.

Опытъ начинаютъ съ того, что средній ящикъ „В“, какъ и

крайніе, наполняютъ тающимъ льдомъ. Тогда температура испытуемаго стержня становится равной нулю. При этомъ помощью винта „b" и такого же винта съ другой стороны устанавливаютъ кольца m' и n' такъ, чтобы пересѣченія ихъ нитей лежали на прямыхъ mm'' и nn'', соединяющихъ пересѣченія нитей колецъ m и m'', n и n''.

Послѣ этого вынимаютъ изъ ящика „B" ледъ, наливаютъ туда воду и доводятъ ее до кипѣнія помощью лампочекъ, помѣщаемыхъ подъ ящикъ. Испытуемый стержень принимаетъ температуру кипящей воды, то-есть температура его становится равной 100°. При этомъ стержень расширяется, и пересѣченія колецъ m' и n' сходятъ съ прямыхъ mm'' и nn''.

Для того, чтобы опредѣлить, насколько удлинился стержень, достаточно помощью винта „b", съ одной и другой стороны пересѣченія, конецъ m' и n' привести на прямыя mm'' и nn''; по шкалѣ „h", ноніусу и числу оборотовъ микрометрическаго винта опредѣляютъ, насколько пришлось подвинуть пересѣченія колецъ m' и n', и тѣмъ самымъ, значитъ, опредѣляютъ, насколько расширился данный стержень.

Узнавъ удлиненіе стержня, раздѣлимъ его на 100, а затѣмъ на первоначальную длину стержня при 0°, и тѣмъ самымъ найдемъ коэффиціентъ линейнаго расширенія даннаго вещества. Для полученія коэффиціента кубическаго расширенія этого вещества, достаточно утроить коэффиціентъ его линейнаго расширенія.

Въ помѣщаемой ниже таблицѣ приведемъ коэффиціенты линейнаго расширенія нѣкоторыхъ часто употребляемыхъ твердыхъ тѣлъ.

ТѢЛО.	Коэффиц. линейн. расшир.	ТѢЛО.	Коэффиц. линейн. расшир.
Стекло	0,0000085	Чугунъ	0,000011
Ледъ	0,000051	Платина	0,000009
Цинкъ	0,000029	Желѣзо	0,000012
Свинецъ	0,000029	Мѣдь	0,000017
Серебро	0,000019	Латунь	0,000019
Олово	0,000022	Золото	0,000015

Для полученія коэффиціентовъ кубическаго расширенія этихъ веществъ, достаточно, какъ уже указано выше, утроить соотвѣтствующія числа. Не мѣшаетъ замѣтить, что тѣла неметаллическія расширяются менѣе тѣлъ металлическихъ.

Выше мы производили вычисленіе коэффиціента расширенія тѣлъ, исходя изъ того *предположенія*, что *расширеніе тѣлъ совершается вполнѣ равномѣрно*, то-есть что при повышеніи температуры на каждый градусъ объемъ или длина тѣла увеличивается на одинаковую часть. Это предположеніе не вполнѣ соотвѣтствуетъ тому, что наблюдается въ дѣйствительности. Въ этомъ мы убѣдимся, если опредѣлимъ коэффиціентъ линейнаго расширенія, нагрѣвъ тѣло только до 50° и раздѣливъ полученное удлиненіе на 50. При этомъ полу-

чится коэффиціентъ нѣсколько меньшій, чѣмъ тотъ, который мы получили, нагрѣвая то же тѣло до 100° и дѣля его удлиненіе на 100. Если, наконецъ, мы вычислимъ коэффиціентъ расширенія того же тѣла, нагрѣвъ его до 200° и раздѣливъ удлиненіе на 200, то полученный коэффиціентъ будетъ больше коэффиціента, вычисленнаго при нагрѣваніи до 100°. Это ясно показываетъ, что *расширеніе тѣлъ при повышеніи температуры совершается не равномѣрно* и что *съ возрастаніемъ температуры коэффиціентъ расширенія также возрастаетъ* (при 100° онъ больше, чѣмъ при 50°; при 200° онъ больше, чѣмъ при 100°, и такъ далѣе).

Значитъ, путемъ всѣхъ вышеизложенныхъ разсужденій и вычисленій, мы опредѣляли собственно не неизмѣнный истинный коэффиціентъ расширенія, а *средній* коэффиціентъ, правильный только для тѣлъ, нагрѣваемыхъ до 100°, такъ какъ съ возрастаніемъ температуры до этого предѣла коэффиціентъ (расширенія) возрастаетъ настолько незначительно, что неравномѣрностью расширенія въ предѣлахъ отъ 0° до 100° можно пренебречь, что и дѣлается даже при весьма точныхъ вычисленіяхъ.

Изъ всего вышеизложеннаго ясно, что длина и объемъ тѣла всегда зависятъ отъ его температуры. На практикѣ часто приходится узнавать, каковы будутъ объемъ и длина тѣла при нѣкоторой данной температурѣ; для быстраго вычисленія, связь между длиной и объемомъ тѣла, съ одной стороны, и температурой, съ другой,—выражена математическими формулами, съ помощью которыхъ и опредѣляютъ искомыя величины. При этомъ, конечно, предполагается, что коэффиціентъ расширенія тѣла извѣстенъ.

Выведемъ сами путемъ несложнаго разсужденія формулы, выражающія связь длины и объема тѣла съ его температурой.

Обозначимъ длину тѣла при 0° черезъ l_0; при нѣкоторой температурѣ въ t^0 длина этого тѣла выразится уже черезъ l_t; коэффиціентъ расширенія—„α“. При увеличеніи температуры отъ 0° до 1°, каждая единица длины тѣла увеличивается на „α“, а „l_0“ единицъ длины даннаго тѣла, слѣдовательно, увеличатся на „$l_0\alpha$“; настолько увеличится первоначальная длина тѣла при повышеніи температуры на 1°, при повышеніи же температуры на t^0 она увеличится не на $_0\alpha$, а на величину, въ t разъ большую, то-есть на $l_0\alpha t$. Первоначальная длина l_0, и приростъ ея $l_0\alpha t$; слѣдовательно, при повышеніи температуры на t^0 длина тѣла, обозначаемая черезъ l_t, будетъ равна „$l_0+l_0\alpha t$“, что выразится формулой: $l_t=l_0+l_0\alpha t$; въ правой части этого равенства вынесемъ за скобки общаго множителя — l_0 и получимъ формулу въ окончательномъ ея видѣ:

$$l_t = l_0(1+\alpha t) \text{ (I формула).}$$

Эту же формулу можно получить путемъ нѣсколько иного разсужденія, которымъ мы сейчасъ воспользуемся при выведеніи совершенно подобной же формулы для опредѣленія *объема* тѣла при нѣкоторой данной температурѣ.

Обозначимъ черезъ v_0 объемъ тѣла при 0°, черезъ v_t — объемъ

тѣла при t^0; 3α—коэффиціентъ расширенія этого тѣла. При нагрѣваніи тѣла на 1^0, каждая единица объема увеличивается на 3α, при повышеніи же температуры на t^0, приростъ къ единицѣ объема будетъ равенъ не 3α, а величинѣ, въ t разъ большей: $3\alpha t$. Итакъ, каждая единица объема тѣла, при повышеніи его температуры на t^0, увеличивается на $3\alpha t$; значитъ, 1 куб. един. будетъ при t^0 занимать объемъ $1+3\alpha t$. Всего кубическихъ единицъ въ данномъ тѣлѣ при 0^0 было v_0; каждая единица при повышеніи температуры на t^0 обратилась въ $1+3\alpha t$; слѣдовательно, объемъ всего тѣла, при повышеніи температуры на t^0, сталъ равенъ $(1+3\alpha t) . v_0$; этотъ объемъ обозначенъ черезъ—v_t; слѣдовательно, искомая формула получается въ слѣдующемъ видѣ:

$$v_t = v_0(1+3\alpha t) \text{ (II формула).}$$

Каждая изъ двухъ выведенныхъ нами формулъ: 1) $l_t = l_0(1+\alpha t)$ и 2) $v_t = v_0(1+3\alpha t)$ связываетъ четыре величины: первая связываетъ величины l_t, l_0, α и t, вторая—v_t, v_0, 3α и t. Отсюда ясно, что, зная три какихъ-нибудь изъ этихъ величинъ, мы можемъ опредѣлить четвертую. Такъ, выше нами выведены формулы для опредѣленія l_t и v_t, такъ какъ остальныя три величины для каждой формулы (l_0, α и t; v_0, 3α и t) предполагаются извѣстными.

Допустимъ теперь, что намъ извѣстна длина (объемъ) при нѣкоторой данной температурѣ t^0 и коэффиціентъ расширенія даннаго тѣла и что намъ *надо опредѣлить длину (объемъ) тѣла при 0^0*; эту задачу обыкновенно обозначаютъ словами: „надо *привести длину (объемъ) тѣла къ 0^0*. Для этого возьмемъ формулу, связывающую всѣ четыре величины: $l_t = l_0(1+\alpha t)$, и раздѣлимъ обѣ части равенства на $(1+\alpha t)$; тогда равенство приметъ видъ:

$$l_0 = \frac{l_t}{1+\alpha t} \text{ (III формула).}$$

Для опредѣленія v_0 поступаемъ точно такъ же и получаемъ формулу:

$$v_0 = \frac{v_t}{1+3\alpha t} \text{ (IV формула).}$$

Выраженіе „$1+\alpha t$“ называется *двучленомъ*, или *биномомъ линейнаго расширенія*, а выраженіе „$1+3\alpha t$“—*биномомъ кубическаго расширенія*. Благодаря этимъ названіямъ всѣ выведенныя выше формулы можно выразить слѣдующимъ образомъ:

I-ая формула: *Длина даннаго тѣла при температурѣ въ t^0 равна длинѣ его при 0^0, помноженной на биномъ расширенія.*

II-ая формула: *Объемъ даннаго тѣла при температурѣ въ t^0 равенъ объему его при 0^0, помноженному на двучленъ расширенія.*

III-ая формула: *Длина даннаго тѣла при 0^0 равна длинѣ его при t^0, дѣленной на двучленъ расширенія.*

IV-ая формула: *Объемъ даннаго тѣла при 0^0 равенъ объему его при t^0, дѣленному на двучленъ расширенія.*

Отъ той или иной степени нагрѣтости тѣла, то-есть отъ его температуры, зависитъ не только его длина и объемъ, но и *плотность* съ тою разницей, что *съ увеличеніемъ температуры плотность* не увеличи-

вается, какъ объемъ и длина, а *уменьшается*, что зависитъ именно отъ увеличенія объема тѣла, такъ какъ масса его при нагрѣваніи остается той же, а объемъ ея увеличивается, слѣдовательно, плотность уменьшается.

Вамъ уже извѣстно, что *масса тѣла равна произведенію его плотности на объемъ*. Пусть плотность тѣла при 0^0 равна будетъ „d_0", плотность же его при нѣкоторой температурѣ t^0 равна будетъ „d_t", объемъ его при 0^0—„v_0", при t^0—„v_t", массу этого тѣла обозначимъ черезъ „M". Выше мы уже указали на то, что масса тѣла равна произведенію его плотности на объемъ; теперь прибавимъ къ этому выраженію еще слова „при данной температурѣ" и тогда получимъ, что: $M = d_0v_0$ и въ то же время $M = d_tv_t$. Двѣ величины (d_0v_0 и d_tv_t), порознь равныя третьей (M), равны между собой; слѣдовательно,

$$d_tv_t = d_0v_0.$$

Раздѣливъ обѣ части полученнаго равенства на „v_t", получимъ:

$$d_t = \frac{d_0v_0}{v_t}.$$

Изъ II-й формулы намъ извѣстно, что $v_t = v_0(1 + 3\alpha t)$; подставимъ это значеніе „v_t" въ полученное равенство:

$$d_t = \frac{d_0v_0}{v_0(1 + 3\alpha t)}.$$

Сократимъ числителя и знаменателя правой части равенства на v_0 и получимъ формулу, опредѣляющую плотность тѣла въ зависимости отъ температуры, въ окончательномъ видѣ:

$$d_t = \frac{d_0}{1 + 3\alpha t} \text{ (V формула).}$$

Эта формула можетъ быть выражена слѣдующимъ образомъ *плотность тѣла при температурѣ въ t^0 равна плотности его при 0^0, дѣленной на двучленъ кубическаго расширенія.*

110. Нѣкоторыя явленія, объясняемыя расширеніемъ твердыхъ тѣлъ при нагрѣваніи.

Расширеніемъ твердыхъ тѣлъ при нагрѣваніи объясняется очень много явленій обыденной жизни; мы приведемъ только нѣкоторыя явленія, наиболѣе часто встрѣчаемыя. 1) Вы, вѣроятно, замѣтили, что рельсы не кладутся вплотную другъ къ другу; напротивъ, между ними оставляется нѣкоторый промежутокъ; дѣлается это потому, что рельсы лѣтомъ отъ теплоты расширяются, и если бы онѣ лежали вплотную, то при расширеніи изогнулись бы. 2) Стаканъ (вообще стеклянный сосудъ) часто лопается при наливаніи въ него горячей воды; это объясняется тѣмъ, что внутренняя поверхность стѣнки расширяется, тогда какъ наружная благодаря плохой теплопроводности стекла остается въ томъ же положеніи; чѣмъ тоньше стаканъ, тѣмъ рѣже онъ лопается, такъ какъ быстрѣй проводитъ теплоту. 3) Часто бываетъ, что стеклянная пробка такъ туго держится въ какомъ-нибудь флаконѣ, что ее невозможно вынуть изъ горлышка. Тогда прибѣгаютъ къ слѣдующей операціи: зажигаютъ

свѣчу или спичку и надъ пламенемъ нѣсколько разъ поворачиваютъ горлышко флакона; оно подъ дѣйствіемъ теплоты расширится въ то время, какъ пробка не успѣетъ расшириться и потому сохранитъ свой прежній объемъ; благодаря этому ее легко будетъ вынуть изъ расширившагося горлышка. 4) Способностью расширяться отъ теплоты и сжиматься при охлажденіи пользуются при обтягиваніи колесъ шинами (металлическими). Шину обыкновенно берутъ немного меньшаго діаметра, чѣмъ колесо; затѣмъ, нагрѣваютъ шину до тѣхъ поръ, пока она не расширится такъ, чтобы ее можно было въ нагрѣтомъ состояніи надѣть на колесо. Когда надѣтая такимъ образомъ шина охладится, то сожмется и, плотно охвативъ колесо, будетъ держаться очень крѣпко. 5) Печныя рѣшетки никогда не вмазываются плотно въ кирпичную кладку; напротивъ, съ одной стороны концы (рѣшетокъ) имѣютъ нѣкоторую свободу; въ противномъ случаѣ при расширеніи отъ нагрѣванія печныя рѣшетки разрушили бы кирпичную кладку и тѣмъ испортили бы ее. 6) Наконецъ, мы упомянемъ еще объ одномъ явленіи, объясняемомъ расширеніемъ твердыхъ тѣлъ, а именно объ устройствѣ въ часахъ, такъ называемаго, *уравнительнаго маятника.* Подробно его устройство будетъ объяснено въ отдѣлѣ механики; пока же достаточно будетъ указать на то, что маятникъ для правильности хода часовъ долженъ быть вполнѣ опредѣленной длины; подъ вліяніемъ же теплоты его длина измѣняется; и вотъ для того, чтобы предотвратить вредное въ данномъ случаѣ вліяніе теплоты, устраивается приспособленіе, вмѣстѣ съ которымъ маятникъ носитъ уже названіе *уравнительнаго.*

III. Опредѣленіе коэффиціента расширенія ртути.

Въ предшествующемъ параграфѣ мы указывали на то, что опредѣленіе коэффиціента расширенія твердыхъ тѣлъ сопряжено съ извѣстными трудностями; съ неменьшими, если не большими, трудностями сопряжено опредѣленіе коэффиціента расширенія жидкихъ тѣлъ; и причиной тому является необходимость держать жидкость въ сосудѣ. Вѣдь, нагрѣвая жидкость, мы въ то же время нагрѣваемъ и тотъ сосудъ, въ которомъ она находится. При этомъ, конечно, расширяется не только жидкость, но и сосудъ; и слѣдствіемъ расширенія его является увеличеніе емкости, благодаря чему высота жидкости, въ немъ находящаяся, должна немного уменьшиться; но такъ какъ сама жидкость расширяется очень сильно, то не только не замѣчается *уменьшеніе ея высоты отъ увеличенія емкости сосуда,* но, напротивъ, высота ея значительно увеличивается. Чтобы убѣдиться въ „уменьшеніи высоты

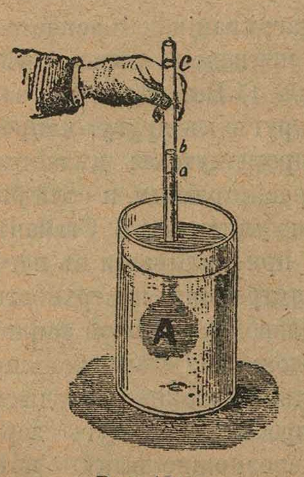


Рис 174.

жидкости отъ увеличенія емкости содержащаго ее сосуда", достаточно взять тоненькую (термометрическую) трубку (рис. 174) съ большимъ резервуаромъ „A" и наполнить ее подкрашеннымъ спиртомъ или ртутью до черты „b"; затѣмъ, эту трубку надо опустить въ сосудъ съ горячей водой. Въ моментъ погруженія резервуара „A" въ горячую воду спиртъ (ртуть) въ трубкѣ опустится отъ черты „b" до черты „a"; это, очевидно, объясняется расширеніемъ оболочки резервуара отъ нагрѣванія, то-есть увеличеніемъ его емкости Если трубку съ резервуаромъ тотчасъ же по погруженіи вынуть изъ воды, то спиртъ не успѣетъ расшириться; если же, наоборотъ, резервуаръ оставить погруженнымъ въ воду, то спиртъ начнетъ расширяться и не только займетъ пространство „ab", но подымется гораздо выше, положимъ, до черты „c". Если бы резервуаръ „A" не расширился, то жидкость, въ немъ содержащаяся, поднималась бы по трубкѣ не отъ черты „a", а отъ черты „b", и, значитъ, поднялась бы выше черты „c" на разстояніе, равное „ab"; ясно, что *видимое* нами *расширеніе* жидкости зависитъ отъ двухъ причинъ: 1) отъ расширенія самой жидкости и 2) расширенія сосуда. Расширеніе самой жидкости называется *абсолютнымъ расширеніемъ* ея въ отличіе отъ того *кажущагося, видимаго расширенія,* размѣръ котораго зависитъ и отъ расширенія сосуда, содержащаго жидкость. Въ приведенномъ выше опытѣ *кажущееся расширеніе* равно „bc", *абсолютное*—„ac". то-есть *абсолютное расширеніе больше кажущагося,* что вполнѣ понятно, такъ какъ кажущееся расширеніе тѣмъ и отличается отъ абсолютнаго, что зависитъ отъ расширенія сосуда, дѣйствіе котораго выражается въ уменьшеніи высоты расширенной жидкости. Далѣе, изъ приведеннаго опыта видно, что *для полученія абсолютнаго расширенія* („ac") *надо къ кажущемуся расширенію* („bc") *прибавить увеличеніе емкости сосуда* („ab"), что опять-таки вполнѣ ясно изъ того, что *кажущееся* расширеніе ровно настолько меньше *абсолютнаго* расширенія, насколько увеличивается емкость сосуда; значитъ, абсолютное расширеніе жидкости является какъ бы уменьшаемымъ приростъ емкости сосуда—вычитаемымъ, кажущееся расширеніе—разностью между ними. Отсюда, зная двѣ изъ этихъ величинъ, всегда можно опредѣлить третью: такъ, зная кажущееся расширеніе жидкости и увеличеніе емкости сосуда, легко опредѣлить абсолютное расширеніе, прибавивъ къ кажущемуся расширенію увеличеніе емкости сосуда; и наоборотъ, зная абсолютное расширеніе и увеличеніе емкости, такъ же легко опредѣлить кажущееся расширеніе; наконецъ, зная абсолютное и кажущееся расширеніе жидкости въ данномъ сосудѣ, легко опредѣлить увеличеніе емкости сосуда, вычтя кажущееся расширеніе изъ абсолютнаго. Кажущееся расширеніе любой жидкости всегда можно опредѣлить безъ всякаго труда; другое дѣло, опредѣлить абсолютное расширеніе: для этого надо уничтожить вліяніе расширенія сосуда. Притомъ, для нахожденія абсолютнаго расширенія любой жидкости, *достаточно опредѣлить абсолютное расширеніе какой-нибудь одной жидкости,* и, зная ее, можно будетъ тотчасъ же опредѣлить увеличеніе емкости даннаго

сосуда. Зная же увеличеніе емкости даннаго сосуда, мы сможемъ быстро опредѣлять абсолютное расширеніе любой жидкости, наливъ ее въ этотъ сосудъ, опредѣливъ ея кажущееся расширеніе и прибавивъ къ нему извѣстное намъ увеличеніе емкости сосуда.

При выборѣ жидкости для опредѣленія коэффиціента абсолютнаго расширенія *Дюлонгъ и Пти*, а затѣмъ и *Реньо* остановились на *ртути*. Для того же, чтобы избѣгнуть вліянія расширенія сосуда, названные ученые придумали *особый способъ* опредѣленія коэффиціента расширенія ртути — способъ, основанный на томъ законѣ гидростатики, что *высоты разнородныхъ жидкостей въ сообщающихся сосудахъ обратно пропорціональны ихъ плотностямъ*.

Два сосуда „А" и „В" (рис. 175) соединены узкой трубкой „С". Въ нихъ наливается ртуть, которая по извѣстному закону сообщающихся сосудовъ устанавливается на одномъ уровнѣ въ обоихъ сосудахъ. Затѣмъ, сосудъ „А" и сосудъ „В" окружаются металлическими „муфтами", въ одну изъ которыхъ накладываютъ тающій ледъ, а въ другую наливаютъ горячее масло или другую сильно нагрѣтую жидкость. Подъ вліяніемъ тающаго льда температура ртути въ сосудѣ „А" становится равной 0^0, а температура ртути въ сосудѣ „В" подъ вліяніемъ горячей жидкости становится равной, положимъ, „t^0". Ясно, что ртуть въ сосудѣ „А" охладившись сжалась, а въ сосудѣ „В" нагрѣвшись, напротивъ, расширилась; значитъ, плотность ртути въ томъ и другомъ сосудѣ стала различной; обозначимъ плотность ртути въ сосудѣ „А" черезъ „d_0", а въ сосудѣ „В" черезъ „d_t". Такъ какъ плотность ртути въ этихъ сосудахъ различна, то ихъ (сосуды) надо считать наполненными какъ бы разнородными жидкостями, и, значитъ, высоты *ртути* въ томъ и въ другомъ сосудѣ будутъ обратно пропорціональны ея плотностямъ въ томъ и другомъ сосудѣ. Слѣдовательно, обозначивъ высоту ртути въ сосудѣ „А" черезъ „h_0", а въ сосудѣ „В" черезъ „h", мы получимъ пропорцію: $\frac{h_0}{h}=\frac{d_t}{d_0}$.

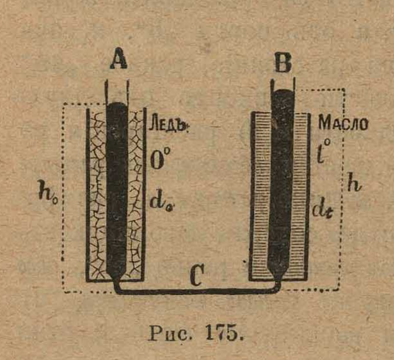


Рис. 175.

Изъ V формулы § 109 намъ извѣстно, что $d_t=\frac{d_0}{1+3\alpha t}$, гдѣ „$3\alpha$" есть коэффиціентъ кубическаго расширенія тѣла. Обозначимъ коэффиціентъ расширенія ртути прямо черезъ „β"; тогда, очевидно, плотность ртути при температурѣ въ t^0 („d_t") будетъ равна плотности ея при 0^0 („d_0"), дѣленной на биномъ расширенія $(1+\beta t)$:

$$d_t=\frac{d_0}{1+\beta t}.$$

Подставимъ въ полученную нами выше пропорцію $\frac{h_0}{h}=\frac{d_t}{d_0}$ вмѣсто „d_t"—его значеніе—$\frac{d_0}{1+\beta t}$. Тогда получится равенство:

$$\frac{h_0}{h} = \frac{\frac{d_0}{1+\beta t}}{d_0},$$

съ которымъ надо произвести рядъ передѣлокъ, приводимыхъ ниже:

$$\frac{h_0}{h} = \frac{d_0}{(1+\beta t)\, d_0} = \frac{1}{1+\beta t};$$

$$h_0(1+\beta t) = h;$$

$$1+\beta t = \frac{h}{h_0};$$

$$\beta t = \frac{h}{h_0} - 1 = \frac{h}{h_0} - \frac{h_0}{h_0} = \frac{h-h_0}{h_0};$$

$$\beta t = \frac{h-h_0}{h_0};$$

$$\beta = \frac{h-h_0}{h_0 t}.$$

Какъ видите, въ результатѣ ряда математическихъ передѣлокъ у насъ получилась формула, опредѣляющая искомый абсолютный коэффиціентъ расширенія ртути. *Реньо*, производившій описанное нами изслѣдованіе съ большой точностью, нашелъ, что *коэффиціентъ абсолютнаго расширенія ртути равенъ* **0,00018**.

Сосудъ „B“, окруженный горячимъ масломъ, расширяется сосудъ „A“, окруженный льдомъ, сжимается, и естественно, что можетъ возникнуть вопросъ: почему же это измѣненіе емкости сосудовъ не вліяетъ на опредѣленіе коэффиціента абсолютнаго расширенія? Отвѣтить на этотъ вопросъ очень легко; стоитъ только вспомнить, что *высота жидкости въ сообщающихся сосудахъ совершенно не зависитъ отъ формы*, а значитъ и *отъ емкости этихъ сосудовъ*; въ полученной же нами формулѣ $\left(\beta = \frac{h-h_0}{h_0 t}\right)$ коэффиціентъ опредѣляется въ зависимости только отъ высотъ и температуры, и измѣненіе емкости сосудовъ, слѣдовательно, ни въ коемъ случаѣ не можетъ измѣнить этой формулы.

Изъ ряда опытовъ было найдено, что отъ 0^0 до 100^0 ртуть расширяется очень равномѣрно, выше же 100^0 коэффиціентъ ея расширенія довольно быстро возрастаетъ.

112. Опредѣленіе коэффиціента абсолютнаго расширенія любой жидкости.

Въ предыдущемъ параграфѣ мы опредѣлили абсолютный коэффиціентъ расширенія ртути; теперь съ его помощью можно легко опредѣлить расширеніе нѣкоторой оболочки, зная которое, можно будетъ опредѣлить и коэффиціентъ абсолютнаго расширенія любой жидкости, содержащейся въ этой оболочкѣ. Производится это опредѣленіе при помощи прибора, называемаго *дилатометромъ*. Приборъ этотъ представляетъ собою (рис. 176) стеклянный резервуаръ „B“ съ тонкой открытой сверху трубкой „AC“. Трубка эта отъ черты „A“ до черты „C“ раздѣлена на 100 равныхъ частей, при чемъ весь при-

100 C
D
0 A
B

Рис. 176.

боръ устраивается такъ, чтобы объемъ каждаго дѣленія этой трубки (то-есть $^{1}/_{100}$ АС) составлялъ опредѣленную часть емкости резервуара „В“ допустимъ, что каждое дѣленіе составляетъ одну десятитысячную (0,0001) часть резервуара.

Ртуть наливается въ *дилатометръ* немного выше черты „А“ такъ, чтобы послѣ охлажденія ея температуры до 0° она сжалась и опустилась какъ разъ до черты „А“. Затѣмъ, ртуть начинаютъ подогрѣвать, и она расширяясь начинаетъ подниматься выше черты „А“; пусть, будучи нагрѣта до t°, она поднимется до черты „D“, отстоящей отъ черты „А“ на „*n*“ дѣленій. Каждое дѣленіе представляетъ одну десятитысячную емкости резервуара, а „n“ дѣленій составятъ „*n*“ десятитысячныхъ $\left(\frac{n}{10000}\right)$ емкости резервуара. Весь резервуаръ до черты „А“ былъ при 0° наполненъ ртутью; при t° *ртуть* расширилась и заняла еще „n“ десятитысячныхъ $\left(\frac{n}{10000}\right)$ частей объема резервуара, что собственно означаетъ, что она (ртуть) *расширилась на «n» десятитысячныхъ* $\left(\frac{n}{10000}\right)$ *своего объема при повышеніи температуры на „t°“*. Отсюда заключаемъ, что если бы температура повысилась не на t°, а на 1°, то ртуть расширилась бы не на „*n*“ десятитысячныхъ $\left(\frac{n}{10000}\right)$ своего объема, а на $\frac{n}{t}$ десятитысячныхъ $\left(\frac{n}{10000.t}\right)$; таково было бы *видимое расширеніе* ртути при повышеніи температуры на 1°; это значитъ, что „$\frac{n}{10000.t}$“ есть *коэффиціентъ видимаго расширенія* ртути.

Истинное расширеніе ртути намъ извѣстно изъ предыдущаго параграфа: коэффиціентъ его обозначенъ нами черезъ „β“; неизвѣстное же намъ расширеніе оболочки *дилатометра* обозначимъ черезъ „*X*“. Мы знаемъ далѣе, что расширеніе оболочки равно разности между истиннымъ расширеніемъ жидкости („β“), въ ней содержащейся, и видимымъ расширеніемъ $\frac{n}{10000.t}$; слѣдовательно,

$$X = \beta - \frac{n}{10000.t} \text{ (I формула).}$$

Такъ какъ и „β“ и „$\frac{n}{10000.t}$“ показываютъ (истинное и видимое) расширеніе жидкости при повышеніи температуры на 1°, то, значитъ, и „*X*“ показываетъ расширеніе оболочки (увеличеніе ея емкости) повышеніи температуры на 1°.

Послѣ того, какъ „*X*“ опредѣленъ, помощью дилатометра можно опредѣлить коэффиціентъ расширенія любой жидкости, для чего достаточно налить испытуемую жидкость при 0° въ резервуаръ „В“ дилатометра до черты „А“ (рис. 176). Затѣмъ, надо нагрѣть дилатометръ съ испытуемой жидкостью до *t°* и замѣтить, что она поднимется, положимъ, на „m“ дѣленій выше черты „А“. Значитъ, *видимое расширеніе* этой жидкости будетъ равно $\frac{m}{10000}$ при повышеніи температуры на „*t°*“; при повышеніи же температуры на 1°, оно будетъ

очевидно, въ t разъ меньше, то-есть будетъ равно „$\frac{m}{10000.t}$“; это и будетъ *коэффиціентъ видимаго расширенія*; далѣе, расширеніе оболочки при повышеніи температуры на 1°, то-есть коэффиціентъ расширенія оболочки, намъ извѣстенъ изъ I-ой формулы—это „*X*“. Теперь, для того, чтобы опредѣлить *истинное расширеніе* испытуемой жидкости при повышеніи ея температуры на 1°, то-есть, говоря короче, чтобы опредѣлить *коэффиціентъ ея истиннаго расширенія*, достаточно къ коэффиціенту видимаго расширенія $\left(\frac{m}{10000\,t}\right)$ прибавить коэффиціентъ расширенія оболочки (X); обозначивъ искомый коэффиціентъ истиннаго расширенія испытуемой жидкости черезъ „Z“, получимъ формулу

$$Z = \frac{m}{10000.t} + X,$$

съ помощью которой и будемъ опредѣлять коэффиціентъ истиннаго расширенія любой жидкости.

Было найдено, что коэффиціенты расширенія всѣхъ жидкостей больше коэффиціента расширенія ртути; полезно замѣтить, что коэффиціенты расширенія жидкихъ тѣлъ всегда выражаются такъ же, какъ и коэффиціенты расширенія твердыхъ тѣлъ, десятичными дробями, но съ той разницей, что у нихъ значущія цифры обыкновенно начинаются съ четвертаго десятичнаго знака, въ то время какъ у твердыхъ тѣлъ только съ пятаго десятичнаго знака.

113. Особенности расширенія воды и ея наибольшая плотность.

Вода представляетъ замѣчательную особенность, свойственную только очень немногимъ тѣламъ: она *при нагрѣваніи отъ 0° до 4° сжимается* и только при дальнѣйшемъ нагрѣваніи начинаетъ расширяться. Въ этомъ легко убѣдиться при помощи хотя бы дилатометра. Нальемъ въ него (рис. 176) до черты „D“ воду при 0° и начнемъ подогрѣвать; окажется, что вода начнетъ опускаться и опусканіе будетъ продолжаться до тѣхъ поръ, пока температура воды не станетъ равной 4°; тогда только она начнетъ подниматься. Разъ вода сжимается до 4°, то, значитъ, *при 4° она имѣетъ наибольшую плотность*. Для доказательства этого на опытѣ шотландскій физикъ *Гопе* употребилъ приборъ, изображенный на рисункѣ 177-омъ.

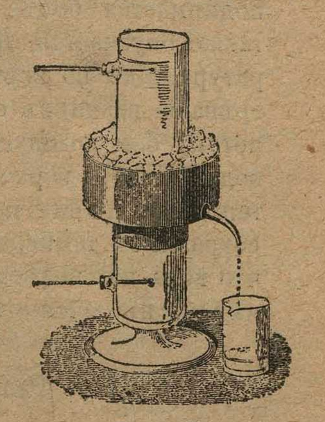


Рис. 177.

Приборъ этотъ представляетъ собой цилиндрическій сосудъ съ двумя отверстіями: одно внизу и другое вверху, въ которыя вставляются термометры, какъ это показано на рисункѣ. Средняя часть этого сосуда окружается муфтой, наполненной тающимъ льдомъ. Въ сосудъ наливается вода обыкновенной комнатной температуры. Вода, расположенная около

льда, начинаетъ постепенно охлаждаться; значитъ, она становится плотнѣй и потому опускается внизъ. Нижній термометръ при этомъ показываетъ быстрое пониженіе температуры, доходящее только до 4⁰; верхній термометръ въ это время не показываетъ почти никакого измѣненія. Но, какъ только температура воды, находящейся ниже льда, стала равной 4⁰, такъ дальнѣйшее пониженіе ея (температуры) прекращается, и охлаждаться начинаетъ вода, находящаяся сверху, что видно изъ постепеннаго пониженія верхняго термометра, доходящаго уже не до 4⁰, а до 0⁰. Изъ того, что вода при 4⁰ остается внизу, мы заключаемъ, что она при 4⁰ имѣетъ наибольшую плотность.

Наибольшей плотностью воды при 4⁰ объясняется то явленіе, что вода рѣкъ и прѣсноводныхъ озеръ на извѣстной глубинѣ имѣетъ постоянную температуру въ 4⁰.

Зимой верхніе слои воды охлаждаются и потому, становясь болѣе тяжелыми отъ сжатія, опускаются внизъ, а на ихъ мѣсто поднимаются новые слои, болѣе теплые, съ тѣмъ, чтобы, въ свою очередь охладившись, опуститься внизъ; такъ совершается перемѣщеніе воды до тѣхъ поръ, пока плотность ея во всѣхъ слояхъ не станетъ одинаковой, что будетъ именно тогда, когда плотность воды станетъ наибольшей, то-есть при температурѣ въ 4⁰. Послѣ этого верхній слой охлаждаясь перестанетъ опускаться внизъ, такъ какъ онъ будетъ менѣе плотенъ, чѣмъ ниже лежащая вода, и потому болѣе легокъ. Верхній слой охладится до нуля, замерзнетъ, а температура ниже лежащихъ слоевъ останется равной 4⁰, такъ какъ охлажденіе вслѣдствіе дурной теплопроводности воды не передастся нижнимъ слоямъ ея черезъ верхній.

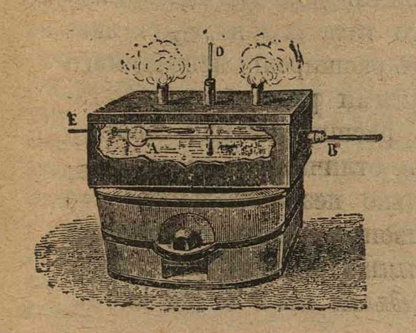
Весной, когда ледъ на водѣ стаялъ, температура верхняго ея слоя равна 0⁰; по мѣрѣ нагрѣванія до 4⁰ верхній слой воды сжимается, дѣлается плотнѣй и опускается внизъ; на его же мѣсто поднимается болѣе холодная вода, которая, нагрѣвшись до 4⁰, также опускается. Движеніе это прекращается, какъ только температура воды во всѣхъ слояхъ станетъ равной 4⁰; дальнѣйшее нагрѣваніе верхнихъ слоевъ воды заставляетъ ихъ расширяться, и потому они не опускаются, а остаются на поверхности всей толщи воды; теплота верхнихъ слоевъ ея очень медленно, въ силу дурной теплопроводности, передается нижнимъ слоямъ, и потому послѣдніе сохраняютъ температуру, равную 4⁰. Такимъ образомъ, мы видимъ, что вода на извѣстной глубинѣ рѣкъ и прѣсноводныхъ озеръ имѣетъ въ теченіе всего года постоянную температуру въ 4⁰.

114. Расширеніе газовъ. Законъ Ге-Люссака.

Изучивши расширеніе тѣлъ, находящихся въ твердомъ и жидкомъ состояніи, перейдемъ къ изученію расширенія тѣлъ, находящихся въ газообразномъ состояніи, или, говоря короче, къ изученію законовъ расширенія газовъ. При этомъ прежде всего надо указать на то, что *газы* изъ всѣхъ тѣлъ *обладаютъ самой большой*

и чрезвычайно правильной расширяемостью. Такъ, воздухъ расширяется почти въ 150 разъ болѣе, чѣмъ стекло, и въ 20 разъ болѣе, чѣмъ ртуть. Ясно, что при нахожденіи коэффиціента расширенія газовъ расширеніемъ стеклянныхъ оболочекъ, заключающихъ испытуемый газъ, можно пренебречь, въ виду его крайней ничтожности по сравненію съ расширеніемъ испытуемаго газа.

Первые опыты съ расширеніемъ газа произведены были въ самомъ началѣ XIX вѣка (въ 1802 году) французскимъ ученымъ *Гэ-Люссакомъ.* На рисункѣ 178-омъ слѣва данъ внѣшній видъ



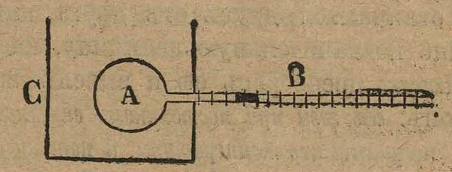


Рис. 178.

опыта, а справа — схематическое изображеніе его. Для своего опыта этотъ ученый взялъ длинную тонкую стеклянную трубку „B“ съ большимъ резервуаромъ „A“. Резервуаръ и часть трубки онъ наполнялъ испытуемымъ газомъ, предварительно хорошо просушивъ его; и затѣмъ въ трубку „B“ онъ впускалъ немного ртути, которая закупоривала газъ, находящійся въ резервуарѣ, и отдѣляла его отъ внѣшняго воздуха. Трубка „B“ была предварительно раздѣлена на равныя части, и было опредѣлено, какую часть емкости резервуара „A“ составляетъ каждое дѣленіе трубки „B“; этотъ приборъ помѣщался резервуаромъ въ жестяной ящикъ „C“ такъ, чтобы трубка „B“ была въ горизонтальномъ положеніи. Опытъ былъ начатъ съ того, что жестяной ящикъ наполнялся тающимъ льдомъ, подъ вліяніемъ чего газъ въ резервуарѣ „A“ и трубкѣ „B“ охлаждался и принималъ температуру 0°. При этомъ газъ, конечно, сжимался, и столбикъ ртути въ трубкѣ „B“ давленіемъ внѣшняго воздуха продвигался влѣво, вслѣдъ за сжимающимся газомъ; когда столбикъ ртути переставалъ двигаться, это означало, что температура (0°) и объемъ газа въ резервуарѣ и трубкѣ стали постоянными; пусть объемъ газа при этомъ былъ равенъ „v_0“. Затѣмъ, вынувъ ледъ, Гэ-Люссакъ наполнялъ жестяной ящикъ водой и доводилъ ее до кипѣнія; газъ при этомъ расширялся и двигалъ передъ собою столбикъ ртути вправо по трубкѣ „B“. Когда температура воды стала постоянной (равной 100°), что показали термометры „E“ и „D“ (на лѣвой части рисунка 178), газъ пересталъ расширяться, и столбикъ ртути остановился. Пусть объемъ газа при этомъ былъ равенъ „v_{100}“. При 0° объемъ газа былъ равенъ „v_0“, при 100°—„v_{100}“, значитъ, *приростъ объема* газа при повышеніи

его температуры на 100° оказался равенъ разности: „$v_{100}-v_0$"; при повышеніи же температуры на 1°, приростъ объема былъ бы равенъ $\frac{v_{100}-v_0}{100}$; для опредѣленія *коэффиціента* расширенія газа достаточно этотъ приростъ объема отъ нагрѣванія на 1° раздѣлить на первоначальный объемъ газа: $\frac{v_{100}-v_0}{100 . v_0}$; обозначивъ искомый коэффиціентъ расширенія черезъ „β", получимъ формулу: $\beta = \frac{v_{100}-v_0}{100 . v_0}$—ту же, что выведена нами въ § 108 для опредѣленія коэффиціента кубическаго расширенія твердыхъ тѣлъ. Помощью прибора Гэ-Люссака довольно быстро опредѣляется для любого газа „v_0" и „v_{100}"; значитъ, быстро опредѣляется и коэффиціентъ расширенія испытуемаго газа. *Гэ-Люссакъ* производилъ опыты съ самыми разнообразными газами и замѣтилъ, что коэффиціенты ихъ расширенія или совсѣмъ не отличаются другъ отъ друга, или же отличаются на чрезвычайно незначительную величину, на столько незначительную, что *Гэ-Люссакъ* пренебрегъ ею и вывелъ изъ своихъ опытовъ слѣдующій законъ: *всѣ газы при постоянномъ внѣшнемъ давленіи одинаково расширяются при повышеніи ихъ температуры, и потому въ предѣлахъ отъ 0° до 100° коэффиціентъ ихъ расширенія одинъ и тотъ же.*

Для полной ясности этого закона надо еще выяснить значеніе словъ *„при постоянномъ внѣшнемъ давленіи"*; во время опыта *Гэ-Люссака* на расширяющійся газъ давила черезъ ртуть внѣшняя атмосфера, и это давленіе оставалось неизмѣннымъ въ теченіе всѣхъ стадій опыта; если допустить, что давленіе на газъ, равное при 0° одной атмосферѣ, оказалось бы по какой-либо причинѣ при 100° равнымъ двумъ атмосферамъ, то это удвоенное давленіе сжало бы расширяющійся газъ, который благодаря этому, конечно, не расширился бы въ такой же мѣрѣ, какъ въ томъ случаѣ, если бы давленіе осталось равнымъ одной атмосферѣ.

Такъ какъ *внѣшнее давленіе* само по себѣ вліяетъ на объемъ газа (вспомните законъ Бойля-Маріотта), а намъ нужно выяснить объемъ его въ зависимости только отъ измѣненія температуры, то необходимо, чтобы *внѣшнее давленіе было постояннымъ*, то-есть оставалось одинаковымъ и при 0° и при 100°; тогда, очевидно, расширеніе газа является слѣдствіемъ не измѣненія внѣшняго давленія, а исключительно—измѣненія температуры.

Повторительные вопросы и отвѣты.

1) Что такое атомный вѣсъ, молекулярный вѣсъ? Атомнымъ вѣсомъ даннаго элемента называется число, показывающее, во сколько разъ атомъ даннаго элемента вѣситъ болѣе атома водорода. Молекулярный вѣсъ—это сумма вѣсовъ атомовъ, входящихъ въ составъ молекулы даннаго тѣла. 2) Какіе бываютъ металлы? Легкіе, тяжелые и благородные. 3) Что такое амальгама? Соединеніе металла съ ртутью. 4) Что такое окиселъ? Соединеніе металла съ кислородомъ. 5) Какіе есть виды окисловъ? Закись, окись и перекись. 6) Какъ отличить щелочную жидкость отъ кислоты? Если красная лакмусовая бумага принимаетъ въ жидкости синій цвѣтъ, то жидкость—щелочь; если же, наоборотъ, синяя лакмусовая бумага принимаетъ красный цвѣтъ, то жидкость—кислота. 7) Что такое соль? Это соединеніе, получившееся путемъ замѣщенія водорода кислоты металломъ.

8) Что называется теплотой? Теплотой называется причина ощущенія тепла и холода. 9) Что называется тепломъ? Ощущеніе, производимое теплотою. 10) Какія гипотезы объясняють сущность теплоты? Гипотеза Ньютона и механическая гипотеза. 11) Каково основное положеніе гипотезы Ньютона? Теплота есть особая, невѣсомая жидкость. 12) Какъ эта жидкость была названа Ньютономъ? Теплородомъ. 13) Каковы свойства теплорода по гипотезѣ Ньютона? Теплородъ можетъ распространяться по данному тѣлу и съ одного тѣла на другое. 14) Какія возраженія выставили критики этой гипотезы? a) Невѣсомость теплорода противорѣчитъ закону всемірнаго тяготѣнія, слѣдствіемъ котораго является вѣсомость всякой матеріи; b) наблюдается появленіе теплоты и ея исчезновеніе, что противорѣчитъ химическому закону сохраненія вещества. 15) Въ чемъ заключается механическая гипотеза? Теплота есть не вещество, а состояніе тѣла, именно, колебательное состояніе атомовъ тѣла. 16) Какъ объясняется помощью этой гипотезы распространеніе теплоты? Существованіемъ особой безконечно-упругой, чрезвычайно разрѣженной среды (матеріи), называемой эфиромъ. 17) Каково физическое дѣйствіе теплоты на тѣла? Подъ дѣйствіемъ теплоты тѣла расширяются (сжимаются) и мѣняютъ состояніе вещества. 18) Какія тѣла расширяются значительнѣй прочихъ? Газообразныя. 19) Что называется температурой? Степень нагрѣтости тѣла. 20) Чѣмъ объясняется преимущественное употребленіе ртути для термометровъ? Тѣмъ, что a) ртуть легко получить химически чистой, b) она очень правильно расширяется, c) кипитъ при высокой температурѣ, замерзаетъ при низкой, d) имѣетъ большую теплопроводность и e) не смачиваетъ стекла. 21) Почему для термометровъ употребляется спиртъ? Потому что спиртъ замерзаетъ при очень низкой температурѣ. 22) Что такое калиброваніе? Процессъ, помощью котораго провѣряютъ, всюду ли одинаковъ поперечный разрѣзъ термометрической трубки. 23) Что понимается подъ чувствительностью термометра? Во-первыхъ, его способность показывать малѣйшія измѣненія температуры и, во-вторыхъ, способность его быстро воспринимать окружающую температуру. 24) Что необходимо для достиженія чувствительности перваго рода? Необходимо, чтобы термометръ имѣлъ большой резервуаръ и очень тонкую капиллярную трубку. 25) Что необходимо для достиженія чувствительности второго рода? Необходимо, чтобы резервуаръ былъ какъ можно меньше. 26) Какой термометръ называется метастатическимъ? Термометръ, показывающій доли градуса, приготовленный Вольфердемъ. 27) Каковы главные недостатки термометровъ съ жидкостями? a) Несравнимость этихъ термометровъ, b) перемѣщеніе постоянныхъ точекъ. 28) На чемъ основано устройство термометра Брегета? На различной расширяемости разныхъ металловъ. 29) Изъ какихъ металловъ приготовляется спираль термометра Брегета? Изъ платины, золота и серебра. 30) Что такое теплопроводность тѣла? Способность тѣла передавать теплоту отъ нагрѣваемой части къ другимъ, менѣе нагрѣтымъ. 31) Всѣ ли тѣла имѣютъ теплопроводность? Всѣ. 32) Одинакова ли теплопроводность всѣхъ тѣлъ? Не одинакова. 33) Какія тѣла наиболѣе теплопроводны? Металлы. 34) Кто нашелъ способъ сравненія теплопроводности различныхъ тѣлъ? Депре. 35) Какую теплопроводность онъ опредѣлилъ? Относительную, по сравненію съ теплопроводностью серебра. 36) Устройство чего основано на охлаждающемъ дѣйствіи металлическихъ сѣтокъ? Устройство предохранительной лампочки рудокоповъ. 37) Что происходитъ въ жидкости при подогрѣваніи ея снизу? Въ ней возникаютъ теченія, переносящія нагрѣтую жидкость вверхъ. 38) При какомъ условіи возможно наблюдать теплопроводность жидкостей? При нагрѣваніи ихъ сверху. 39) Чьи опыты съ теплопроводностью жидкостей извѣстны вамъ? Опыты Депре. 40) Какъ называется процессъ нагрѣванія жидкостей при подогрѣваніи снизу? Переносомъ теплоты, или конвекціей. 41) Какъ велика теплопроводность жидкостей и газовъ? Очень незначительна; особенно незначительна теплопроводность газовъ. 42) Что называется лучеиспусканіемъ? Такое распространеніе теплоты, при которой она переходитъ отъ нагрѣтаго тѣла къ нагрѣваемому черезъ нѣкоторое пространство, не нагрѣвая промежуточной среды. 43) Приведите какой-нибудь примѣръ распространенія теплоты путемъ лучеиспусканія.—Распространеніе солнечной теплоты. 44) Какъ называется теплота, распространяемая лучеиспусканіемъ? Лучистой теплотой. 45) Всѣ ли тѣла могутъ

лучеиспускать или только раскаленныя? Всѣ тѣла, даже и не раскаленныя, но чѣмъ выше температура, тѣмъ больше лучеиспусканіе. 46) Въ чемъ заключается обмѣнъ лучеиспусканія? Въ томъ, что каждое тѣло, лучеиспуская свою теплоту, въ то же время поглощаетъ теплоту, лучеиспускаемую другими тѣлами, находящимися вблизи. 47) Чѣмъ объясняется то явленіе, что температура тѣла при нагрѣваніи его повышается только до опредѣленнаго предѣла? Тѣмъ, что при постепенномъ повышеніи температуры тѣла отъ нагрѣванія лучеиспусканіе увеличивается, и потому наступаетъ моментъ, когда расходъ теплоты черезъ лучеиспусканіе дѣлается равнымъ приходу ея отъ источника теплоты. 48) Какіе извѣстны вамъ виды расширенія тѣла? Линейное расширеніе и объемное (кубическое). 49) Что называется коэффиціентомъ линейнаго расширенія? Число, показывающее, на какую часть первоначальной длины тѣла увеличивается его длина при повышеніи температуры на одинъ градусъ отъ нуля. 50) Что называется коэффиціентомъ кубическаго расширенія? Число, показывающее, на какую часть первоначальнаго объема тѣла увеличивается его объемъ при повышеніи температуры отъ нуля до одного градуса. 51) Какъ выражается связь кубическаго и линейнаго расширенія? Кубическое расширеніе равно тройному линейному расширенію. 52) Чей способъ измѣренія нагрѣтыхъ тѣлъ извѣстенъ вамъ? Способъ Рой и Рамздена. 53) Равномѣрно ли совершается расширеніе тѣлъ? Нѣтъ, не равномѣрно; съ возрастаніемъ температуры коэффиціентъ расширенія также возрастаетъ. 54) Какова формула, опредѣляющая длину и объемъ даннаго тѣла въ зависимости отъ его температуры и коэффиціента расширенія? $l_t = l_0\ (1 + \alpha t)$ и $v_t = v_0\ (1 + 3\alpha t)$. 55) Какова формула, опредѣляющая плотность тѣла при данной температурѣ? $d_t = \frac{d_0}{1 + 3\alpha t}$. 56) Что затрудняетъ опредѣленіе коэффиціента расширенія жидкихъ тѣлъ? Расширеніе оболочекъ, заключающихъ жидкость. 57) Какіе бываютъ виды расширенія тѣлъ? Абсолютное расширеніе и кажущееся (видимое). 58) Въ какомъ отношеніи они находятся между собой? Абсолютное расширеніе всегда больше кажущагося на расширеніе оболочки, заключающей расширяющуюся жидкость. 59) Абсолютное расширеніе какой жидкости прежде всего было опредѣлено? Прежде всего было опредѣлено расширеніе ртути. 60) Кто опредѣлилъ коэффиціентъ абсолютнаго расширенія ртути? Дюлонгъ и Пти. 61) На чемъ они основались при опредѣленіи коэффиціента расширенія? На томъ законѣ гидростатики, что высоты разнородныхъ жидкостей въ сообщающихся сосудахъ обратно-пропорціональны ихъ плотностямъ. 62) Кто провѣрялъ опыты Дюлонга и Пти? Реньо. 63) Какъ великъ коэффиціентъ абсолютнаго расширенія ртути? Онъ равенъ 0,00018. 64) Помощью какого прибора опредѣляютъ абсолютное расширеніе любой жидкости? Помощью дилатометра. 65) Въ чемъ заключается особенность расширенія воды? Въ томъ, что она при нагрѣваніи отъ 0° до 4° сжимается. 66) Помощью какого прибора можно это доказать? Помощью прибора физика Гопе. 67) Какое явленіе объясняется этой особенностью расширенія воды? То явленіе, что вода въ озерахъ и рѣкахъ на нѣкоторой глубинѣ имѣетъ и зимой и лѣтомъ постоянную температуру въ 4°. 68) Скажите законъ Гэ-Люссака.—Всѣ газы при постоянномъ внѣшнемъ давленіи одинаково расширяются при повышеніи ихъ температуры, и потому въ предѣлахъ отъ 0° до 100° коэффиціентъ ихъ расширенія одинъ и тотъ же.

Геометрія.

ГЛАВА XIX [1].

Вычисленіе длины окружности.

195а. Въ предыдущей главѣ мы познакомились со способами вычислять стороны правильныхъ многоугольниковъ и ихъ периметры. Теперь намъ предстоитъ познакомиться съ вычисленіемъ длины окружности.

Измѣрить длину окружности значитъ сравнить эту длину съ какой-нибудь линейной мѣрой, принятой за единицу. Но мы знаемъ, съ другой стороны, что никакая часть окружности не совмѣщается съ прямой. Поэтому намъ не удастся выбрать никакой такой линейной мѣры, какъ бы она ни была мала, которая совмѣщалась бы съ частью окружности. Между тѣмъ всякому ясно, что окружность имѣетъ нѣкоторую длину. Все изложенное нами въ предыдущихъ выпускахъ не даетъ намъ никакого указанія, какъ разрѣшить данный вопросъ. Поэтому мы должны прибѣгнуть къ новымъ разсужденіямъ, именно познакомиться со *способомъ предѣловъ*. Способъ предѣловъ разсматривается подробно высшей математикой; мы лишь въ общихъ чертахъ познакомимся съ этимъ способомъ и установимъ основныя свойства его.

196а. Опредѣленія. Всякія величины, въ томъ числѣ и геометрическія, могутъ имѣть различныя значенія. Такъ, напр., если мы говоримъ о хордѣ данной окружности, то мы этимъ еще не опредѣляемъ точно ея значенія. Хорда можетъ имѣть, конечно, въ данномъ случаѣ нѣсколько значеній въ зависимости отъ ея разстоянія отъ центра: хорда будетъ больше, если ближе къ центру, и по мѣрѣ удаленія хорды отъ центра она все болѣе и болѣе уменьшается. Такимъ образомъ, можно сказать, что хорда данной окружности не есть величина постоянная. Наоборотъ, такая величина, какъ радіусъ данной окружности, есть величина для одной и той же окружности неизмѣнная, постоянная. Такимъ образомъ, въ одномъ и томъ же кругѣ хорда есть величина *перемѣнная*, а радіусъ—величина *постоянная*. Возьмемъ другой подобный случай, изъ котораго также выясняется существованіе постоянныхъ и перемѣнныхъ величинъ. Такъ, если въ окружность вписанъ многоугольникъ, то длина окружности является величиной постоянной, длина же периметра многоугольника есть величина перемѣнная. Именно эта длина зависитъ отъ числа сторонъ: такъ, при $R = 1$, периметръ многоугольника при $n = 4$ равенъ 5,65684, при $n = 8$ равенъ 6,12292. Длина

же окружности, очевидно, во всѣхъ этихъ случаяхъ одна и та же (конечно, только при $R = 1$).

Однако всѣ перемѣнныя величины измѣняются одинаково.

Такъ, напр., уголъ уменьшаясь можетъ сдѣлаться меньше какого угодно малаго числа и все-таки можетъ все болѣе и болѣе уменьшаться. Въ самомъ дѣлѣ, центральный уголъ правильнаго n-угольника равенъ, какъ намъ извѣстно, $\frac{4d}{n}$. Но при неограниченномъ увеличеніи n, т.-е. числа сторонъ, онъ можетъ сдѣлаться настолько малымъ, что намъ трудно будетъ его себѣ представить, а между тѣмъ число сторонъ можно еще болѣе увеличить.

I. Такія перемѣнныя величины, которыя измѣняясь становятся меньше какого угодно значенія и при дальнѣйшемъ измѣненіи остаются меньше этого значенія, называются *перемѣнными величинами, стремящимися къ нулю.*

II. Другія же перемѣнныя величины измѣняясь, увеличиваясь или уменьшаясь, доходятъ только до опредѣленнаго *предѣла.* Такъ, напр., если къ окружности изъ точки, внѣ ея, проведена сѣкущая, проходящая черезъ центръ окружности, то, по мѣрѣ приближенія этой точки къ окружности, величина сѣкущей будетъ уменьшаться, и въ тотъ моментъ, когда внѣшняя точка будетъ почти касаться (лежать на) окружности, величина сѣкущей будетъ *почти* равна діаметру. Такимъ образомъ, при приближеніи внѣшней точки къ окружности разность между сѣкущей и діаметромъ становится все меньше и меньше—эта разность стремится къ нулю. Итакъ, діаметръ окружности есть тотъ предѣлъ, къ которому стремится сѣкущая, проведенная черезъ центръ при неограниченномъ уменьшеніи разстоянія между внѣшней точкой и окружностью.

Другой примѣръ. Какъ извѣстно, сумма угловъ всякаго многоугольника равна $2d(n-2)$, гдѣ n=число сторонъ; отсюда выводимъ, что величина каждаго изъ угловъ такого многоугольника равна $\frac{2d(n-2)}{n}$, или $\frac{2dn-4d}{n}$, или $2d-\frac{4d}{n}$.

Теперь допустимъ, что число сторонъ многоугольника (n) неограниченно увеличивается. Тогда въ формулѣ $2d-\frac{4d}{n}$ дробь $\frac{4d}{n}$ будетъ безконечно уменьшаться, такъ какъ знаменатель ея n—неограниченно увеличивается. Такъ какъ дробь $\frac{4d}{n}$, безконечно уменьшаясь, стремится къ нулю, то, слѣдовательно, выраженіе $2d-\frac{4d}{n}$ будетъ имѣть предѣломъ $2d$, то-есть по мѣрѣ увеличенія числа сторонъ величина каждаго угла увеличивается (до $2d$).

Такія перемѣнныя величины называются *стремящимися къ предѣлу. Предѣломъ же перемѣнной величины называется такая постоянная величина, къ которой перемѣнная приближается такъ, что разность между ними стремится къ нулю.* Какъ мы видимъ, однѣ величины стремятся къ предѣлу *уменьшаясь* (сѣкущая), другія же—*увеличиваясь* (уголъ многоугольника)

III. Наконецъ, существуютъ перемѣнныя величины, которыя увеличиваясь становятся больше любого большого даннаго значенія;

такія перемѣнныя можно назвать *безпредѣльно увеличивающимися*. Такова, напр., сумма угловъ многоугольника, при неограниченномъ увеличеніи числа сторонъ, которая, какъ извѣстно, зависитъ отъ числа сторонъ $[2d(n-2)]$ и поэтому при неограниченномъ увеличеніи числа сторонъ будетъ сама увеличиваться безгранично. Такъ, сумма угловъ шестиугольника $=8d$, 12-угольника $=20d$, 24-угольника $=$ $=44d$ и т. д. и т. д.

Что касается до перемѣнныхъ величинъ въ геометріи, то ихъ еще можно раздѣлить на перемѣнныя величины *независимыя* и перемѣнныя *зависимыя*. Независимыя—это такія, которымъ можно приписать любыя значенія, зависимыя же опредѣляются выбраннымъ значеніемъ независимой перемѣнной, съ которой зависимая связана. Такъ, если мы разсматриваемъ правильный многоугольникъ, то число сторонъ можемъ считать величиной независимой, придавая ему произвольныя значенія: 3, 4, 5, 6 и т. д. Тогда периметръ этого многоугольника будетъ величиной зависимой, такъ какъ зависитъ отъ числа сторонъ многоугольника. Такъ, при $n=3$ периметръ $=$ $=$ (въ зависимости отъ радіуса) $3R\sqrt{3}$, при $n=4$ периметръ $=$ $=4R\sqrt{2}$ и т. д

Точно также зависимой величиной въ данномъ случаѣ будетъ и сумма угловъ многоугольника, значенія которой при $n=3$ равна 180^0, при $n=4$ равна 360 и т. д.

Замѣтимъ, что перемѣнныя величины, стремящіяся къ предѣлу, никогда вполнѣ этого предѣла не достигаютъ, хотя разность между ними при всѣхъ измѣненіяхъ перемѣнной меньше какой угодно малой величины (однако, эта разность никогда не исчезаетъ).

197а. Теоремы о предѣлахъ. Нижеслѣдующія двѣ теоремы устанавливаютъ тѣ свойства предѣловъ, на которыхъ основанъ способъ предѣловъ.

Теорема I. *Если двѣ перемѣнныя величины, стремящіяся къ предѣламъ, остаются равными при всѣхъ своихъ послѣдовательныхъ измѣненіяхъ, то равны и ихъ предѣлы.*

Итакъ, пусть у насъ имѣются двѣ перемѣнныя величины m и n, изъ которыхъ каждая стремится къ предѣлу. Пусть, кромѣ того, извѣстно, что предѣломъ m будетъ M, а предѣломъ n – N. Въ теоремѣ сказано, что перемѣнныя величины m и n равны и равенство это сохраняется и при всѣхъ послѣдовательныхъ измѣненіяхъ. Если, напр., m и n являются зависимыми отъ какихъ нибудь перемѣнныхъ независимыхъ, то при послѣдовательномъ измѣненіи (увеличеніи, уменьшеніи) этихъ послѣднихъ всегда сохраняется равенство $m=n$. Докажемъ, что въ такомъ случаѣ и предѣлы m и n будутъ равны, т.-е. что $M=N$.

Для доказательства допустимъ обратное, т.-е. что N не равно M, а M, напр., будетъ больше N. Если $M>N$, то, такъ какъ M и N суть величины постоянныя, то разность между ними можетъ быть выражена какой-нибудь постоянной величиной. Назовемъ эту величину черезъ a. Тогда

$$M-N=a.$$

Если величины m и n стремятся къ предѣлу, уменьшаясь, то можно написать, что

$$m - M = x$$
$$n - N = y,$$

гдѣ x и y являются величинами, стремящимися къ нулю, такъ какъ разности между перемѣнными величинами и ихъ предѣлами стремятся къ нулю. Изъ этихъ равенствъ слѣдуетъ, что

$$m = M + x, \text{ а } n = N + y$$

и, слѣдовательно,

$$M + x = N + y \text{ или } M - N = y - x.$$

Но мы предположили, что $M - N = a$. Поэтому $a = y - x$.

Такое же равенство, очевидно, существовать не можетъ, ибо a есть величина постоянная, а y и x суть величины, стремящіяся къ нулю. Слѣдовательно, наше предположеніе, что M больше N, не вѣрно. Точно также можно доказать, что предположеніе, что M меньше N, также ведетъ къ нелѣпому выводу. Если же M не больше и не меньше N, то, слѣдовательно, $M = N$, что и требовалось доказать.

Теорема II. *Если двѣ перемѣнныя величины, стремящіяся къ предѣламъ, при всѣхъ своихъ измѣненіяхъ находятся въ одномъ и томъ же отношеніи, то въ томъ же отношеніи находятся и ихъ предѣлы.*

Теорему эту слѣдуетъ понимать такъ же, какъ и первую.

Пусть, напр., m и n суть перемѣнныя величины, которыя при всѣхъ своихъ измѣненіяхъ находятся въ отношеніи p къ q, т.-е.

$$m : n = p : q.$$

Надо доказать, что въ такомъ же отношеніи будутъ и ихъ предѣлы, которые обозначимъ черезъ M и N, т.-е.

$$M : N = p : q.$$

Какъ и въ предыдущей теоремѣ, можно написать, что

$$m = M + x \text{ и } n = N + y,$$

гдѣ x и y суть величины, стремящіяся къ нулю, такъ какъ разность между перемѣнной величиной и ея предѣломъ стремится къ нулю.

Намъ дано, что $m : n = p : q$, но вмѣсто m и n можно написать $M + x$ и $N + y$. Тогда

$$(M + x) : (N + y) = p : q \text{ или } \frac{M + x}{N + y} = \frac{p}{q}, \text{ откуда:}$$

$$(M + x)\, q = p\,(N + y), \text{ или } Mq + xq = pN + py.$$

Разсмотримъ обѣ части этого равенства. Лѣвая часть его представляетъ собой сумму чиселъ Mq и xq, при чемъ Mq есть величина постоянная, а xq — число, стремящееся къ нулю, такъ какъ, если въ произведеніи одинъ сомножитель (x) стремится къ нулю, то и все произведеніе стремится къ нулю. Если же слагаемое xq стремится къ нулю, то вся сумма $Mq + xq$ есть величина перемѣнная, которая стремится къ предѣлу, именно, къ Mq.

Правая часть равенства точно такъ же представляетъ собой сумму $pN + py$, въ которой слагаемое py также стремится къ нулю

Поэтому предѣломъ $pN+py$ является pN. Но такъ какъ $Mq+xq=$ $=pN+py$, то, слѣдовательно, и предѣлы обѣихъ частей равенствъ согласно предыдущей теоремѣ, должны быть равны, т.-е.

$$Mq=Np,$$

откуда, разсматривая это равенство, какъ равенство среднихъ и крайнихъ членовъ геометрической пропорціи, можно написать:

$$M:N=p:q,$$

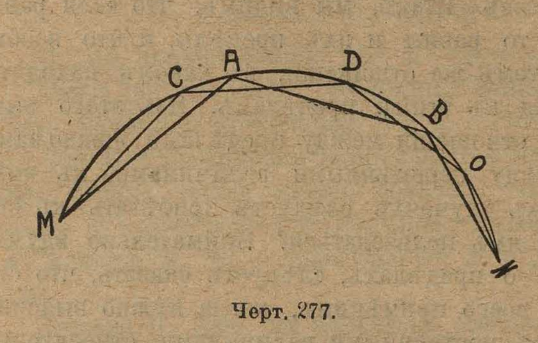
что и требовалось доказать.

198а. Способъ предѣловъ. Итакъ, мы видимъ, что если равны перемѣнныя величины, то равны и ихъ предѣлы, и что вообще предѣлы находятся въ томъ же отношеніи, въ какомъ находятся перемѣнныя, стремящіяся къ этимъ предѣламъ. Изъ этого вытекаетъ, что всегда всякія отношенія между предѣлами можно замѣнять соотношеніями между перемѣнными величинами, къ нимъ стремящимися. Въ какихъ случаяхъ слѣдуетъ прибѣгать къ способу предѣловъ и какъ имъ пользоваться? Внимательно вдумавшись во все изложенное о предѣлахъ, слѣдуетъ сказать, что способъ предѣловъ прежде всего примѣнимъ, когда нужно выяснить отношенія между такими постоянными величинами, относительно которыхъ выполнить это непосредственно невозможно. Въ такомъ случаѣ слѣдуетъ посмотрѣть, не являются ли данныя постоянныя величины предѣлами какихъ-либо перемѣнныхъ. Если окажется, что такія перемѣнныя имѣются, то вопросъ рѣшенъ. Именно, намъ нужно узнать, каково отношеніе этихъ перемѣнныхъ величинъ. Узнавъ это, мы можемъ сказать, что въ такомъ же отношеніи находятся и данныя постоянныя величины (на основаніи теоремы II § 197а). Затѣмъ способъ предѣловъ примѣняется въ тѣхъ случаяхъ, когда требуется вычислить такія величины, которыя не могутъ быть точно выражены ни дробнымъ ни цѣлымъ числомъ. Въ такихъ случаяхъ способъ предѣловъ состоитъ въ томъ, что выбираютъ какую-нибудь перемѣнную величину, которая стремится къ данной величинѣ, какъ предѣлу, и вычисляютъ эту послѣднюю. Вычисляя значенія такой перемѣнной величины по мѣрѣ ея измѣненія, мы получаемъ, конечно, лишь приближенныя значенія данной величины. Какъ мы увидимъ изъ нижеслѣдующаго, окружность можно разсматривать какъ предѣлъ вписаннаго многоугольника. Такимъ образомъ, вычисливъ периметръ, напр., шестиугольника, можно считать его приближеннымъ значеніемъ окружности. Если будемъ брать периметры 12, 24, 48-угольника и т. д. и т. д., то будемъ получать все новыя и новыя выраженія для окружности, которыя будутъ все болѣе и болѣе приближаться къ истинной длинѣ окружности; слѣдовательно, степень точности вычисленія неограниченно велика. Подробное примѣненіе способа предѣловъ при вычисленіи длины окружности разсмотримъ ниже.

199а. Длина окружности. Въ параграфѣ **195а** мы упомянули о томъ, что никакая часть окружности не совмѣщается съ прямой, и, слѣдовательно, длина окружности, да и всякой кривой, не можетъ

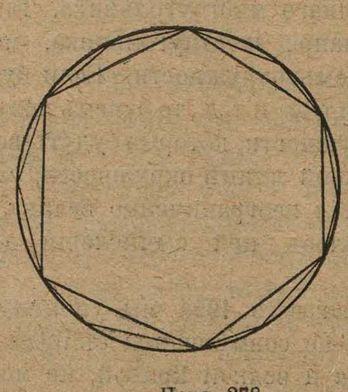
быть опредѣлена при помощи линейныхъ мѣръ, которыми обыкновенно длина измѣряется. Правда, для данной окружности мѣрой могла бы служить часть этой же самой окружности (дуга того же радiуса), но вѣдь ясно, что для окружности иного радiуса эта мѣра не годится.

Итакъ, мы видимъ, что обычными мѣрами мы не вычислимъ длины окружности. Однако, на основанiи предыдущаго, мы попробуемъ опредѣлить, нельзя ли разсматривать окружность и вообще кривыя, какъ предѣлы нѣкоторыхъ перемѣнныхъ величинъ. Возьмемъ для этого сначала какую-нибудь конечную кривую MN и впишемъ въ нее произвольную ломаную линiю $MABN$ (черт. 277). Сумму сторонъ этой ломаной можно, конечно, измѣрить. Пусть эта сумма, или периметръ ломаной, будетъ равенъ нѣкоей прямой a. Теперь впишемъ въ ту же кривую ломаную $MCDON$, периметръ которой будетъ больше и будетъ равенъ прямой b. Если мы будемъ продолжать вписывать въ наши кривыя ломаныя, у которыхъ число сторонъ будетъ возрастать, то будемъ получать все большiе и большiе периметры. При этомъ, конечно, стороны ломаной будутъ все меньше и меньше. Можно себѣ представить такую ломаную прямую, у которой стороны будутъ настолько невелики, что ломаная почти сливается съ кривой, а вмѣстѣ съ тѣмъ, при дальнѣйшемъ увеличенiи числа сторонъ, эти стороны становятся еще меньше, т.-е. стремятся къ нулю, а периметръ больше. Въ геометрiи доказываютъ, что периметръ ломаной, вписанной въ кривую, когда стороны ломаной стремятся къ нулю, стремится къ предѣлу (эту теорему, какъ трудную, мы разсмотримъ въ послѣднихъ выпускахъ при повторенiи курса, теперь же только примемъ къ свѣдѣнiю ее). Такимъ предѣломъ и будетъ длина кривой. Слѣдовательно, *длиной конечной кривой можно считать тотъ предѣлъ, къ которому стремится периметръ ломаной линiи, вписанной въ эту кривую, когда стороны ломаной неограниченно уменьшаются (стремятся къ нулю).*



Черт. 277.

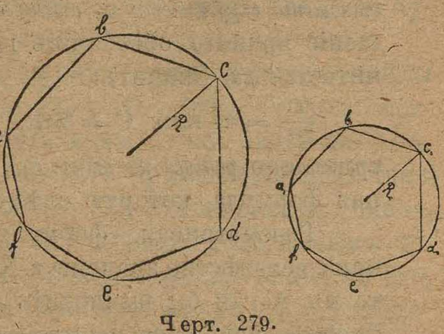
Перейдемъ теперь къ окружности. Возьмемъ какую-нибудь окружность и впишемъ въ нее какой-либо многоугольникъ (черт. 278). Если мы теперь впишемъ иной многоугольникъ, у котораго число сторонъ будетъ больше, а самыя стороны меньше, то периметръ его будетъ больше предыдущаго. Продолжая вписывать мы-


Черт. 278.

сленно все новые многоугольники съ большимъ и большимъ числомъ сторонъ, не трудно убѣдиться, что, подобно предыдущему, *периметръ вписанныхъ многоугольниковъ, при неограниченномъ увеличенiи числа сторонъ и неограниченномъ же уменьшенiи самихъ сторонъ, стремится къ предѣлу, который и принимаютъ за длину окружности.* Очевидно, конечно, что периметръ вписанныхъ многоугольниковъ, при неограниченномъ увеличенiи числа сторонъ, возрастая остается всегда меньше длины окружности. Что периметры дѣйствительно возрастаютъ, мы имѣли возможность убѣдиться еще раньше (см. вып. 19, стр. 15), когда вычисляли периметры правильныхъ вписанныхъ многоугольниковъ, удваивая число ихъ сторонъ. Такъ, мы видимъ, что при $R = 1$ периметръ вписаннаго 6-угольника равенъ 6, 12-угольника 6,21164 и т. д. и т. д.; периметръ 192-угольника равенъ 6,28290.

200a. Теорема. *Окружности относятся какъ ихъ радiусы или дiаметры.* Пусть намъ даны двѣ окружности (черт. 279). Обозначимъ ихъ радiусы черезъ R и R_1, а длины ихъ черезъ C и C_1. По теоремѣ нужно доказать, что

$$C : C_1 = R : R_1 = 2R : 2R_1.$$



Черт. 279.

При доказательствѣ этой теоремы примѣнимъ способъ предѣловъ. Такъ какъ мы непосредственно отношенiе окружностей вывести не можемъ, то слѣдуетъ обратить вниманiе на то, нельзя ли ихъ разсматривать, какъ предѣлы другихъ величинъ. Теперь мы уже знаемъ, что длины окружностей суть предѣлы, къ которымъ стремятся вписанные многоугольники при неограниченномъ увеличенiи числа сторонъ.

Итакъ, впишемъ въ каждую изъ данныхъ окружностей по правильному одноименному многоугольнику $abcdef$ и $a_1b_1c_1d_1e_1f_1$. Тогда на основанiи того, что правильные одноименные многоугольники относятся какъ ихъ радiусы (§ 180, *слѣдствiе*), можно написать, обозначивъ для краткости периметры этихъ многоугольниковъ черезъ p и p_1,

$$p : p_1 = R : R_1.$$

Предположимъ теперь, что число сторонъ этихъ многоугольниковъ неограниченно удваивается: такъ, вмѣсто шестиугольниковъ берутся 12-угольники, 24, 48 и т. д. и т. д. Однако, при всѣхъ этихъ измѣненiяхъ периметры этихъ перемѣнныхъ, но всегда правильныхъ и одноименныхъ, многоугольниковъ будутъ относиться, какъ радiусы.

Но если двѣ перемѣнныя величины, стремящiяся къ предѣлу, при всѣхъ своихъ измѣненiяхъ находятся въ одномъ и томъ же отношенiи, то въ томъ же отношенiи находятся и ихъ предѣлы.

Поэтому, если перемѣнные периметры p и p_1 всегда относятся какъ $R : R_1$, то ихъ предѣлы C и C_1 должны относиться такъ же, т.-е.

$$C : C_1 = R : R_1.$$

Слѣдовательно, получилось, что окружности относятся, какъ радіусы.

Чтобы доказать, что онѣ относятся и какъ діаметры, достаточно умножить на 2 оба члена правой части этой пропорціи (это мы, конечно, можемъ сдѣлать, не нарушая пропорціи). Тогда получимъ:

$$C : C_1 = 2R : 2R_1.$$

201а. Слѣдствіе. Изъ этой теоремы выводится очень важное слѣдствіе, на которомъ основано вычисленіе длины окружности. Именно, переставивъ въ пропорціи: $C : C_1 = 2R : 2R_1$ средніе члены, получимъ:

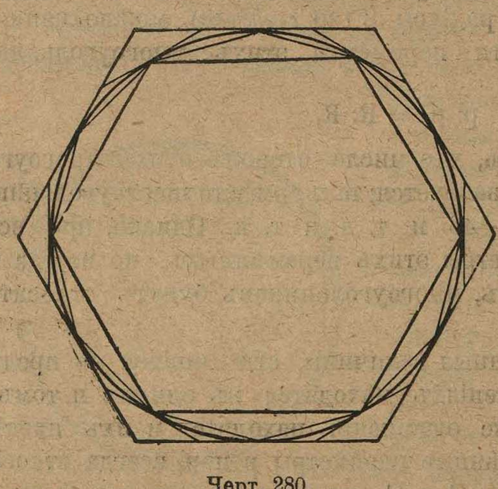
$$C : 2R = C_1 : 2R_1,$$

что означаетъ, что отношеніе одной окружности къ своему діаметру равно отношенію другой окружности къ ея діаметру, т.-е. *отношеніе окружности къ своему діаметру есть число постоянное.* Это отношеніе принято обозначать греческой буквой π, которая по-русски читается *пи.* Значитъ:

$\frac{C}{2R} = \pi$ или $C = 2\pi R$, т.-е. *длина окружности равна удвоенному произведенію радіуса на отношеніе окружности къ діаметру.* Это очень важная формула, которую слѣдуетъ твердо помнить.

Разсматривая формулу $C = 2\pi R$, мы видимъ, что въ ней намъ неизвѣстно значеніе π. Если бы мы знали его числовое значеніе, то мы могли бы вычислить длину любой окружности, ибо R, какъ прямую, измѣрить мы можемъ. Такъ какъ π есть число постоянное, то оно не зависитъ отъ величины радіуса. Поэтому, если мы его вычислимъ при одномъ какомъ-либо значеніи радіуса, то оно будетъ вѣрнымъ и для любыхъ значеній радіуса.

202а. Сравненіе длины окружности съ периметромъ описаннаго многоугольника. Мы уже видѣли, что длина окружности больше периметра вписаннаго многоугольника и является предѣломъ, къ которому стремится этотъ периметръ, *увеличиваясь.* Теперь намъ нужно установить, въ какой зависимости находится длина окружности по отношенію къ периметру описаннаго многоугольника. Возьмемъ для этого окружность (черт. 280) и впишемъ въ нее многоугольникъ и опишемъ одноименный многоугольникъ. Такъ какъ периметръ описаннаго многоугольника больше периметра вписаннаго, то, слѣдовательно, онъ больше и того предѣла, къ которому стремится периметръ вписаннаго многоугольника, т.-е. больше длины окруж-



Черт. 280.

ности. Значитъ, длина окружности меньше периметра всякаго описаннаго многоугольника. Вмѣстѣ съ тѣмъ периметръ описаннаго многоугольника при неограниченномъ увеличенiи числа его сторонъ уменьшается, и самыя стороны неограниченно уменьшаются—стремятся къ нулю. Легко видѣть, что предѣломъ, къ которому стремится периметръ описаннаго многоугольника уменьшаясь, является окружность. Такимъ образомъ за длину окружности можно принять общiй предѣлъ, къ которому стремятся периметры вписанныхъ и описанныхъ многоугольниковъ при неограниченномъ увеличенiи числа ихъ сторонъ. Такимъ образомъ, если мы, желая вычислить приблизительно длину окружности, вычислимъ периметръ вписаннаго многоугольника съ громаднымъ числомъ сторонъ, то мы получимъ длину окружности съ недостаткомъ. Если же мы вычислимъ периметръ такого же описаннаго многоугольника, то будемъ имѣть длину окружности съ избыткомъ.

203а. Вычисленiе. Итакъ, мы видимъ, что формула длины окружности можетъ быть выражена такъ: $C = 2\pi R$. Такимъ образомъ, какъ мы это выяснили въ § **201а**, намъ нужно знать число π, постоянное для всякой окружности. Число π принадлежитъ къ такъ называемымъ *трансцендентнымъ* числамъ. Трансцендентныя числа, это такiя, которыя не могутъ быть точно выражены ни цѣлымъ ни дробнымъ. Если же оно не можетъ быть выражено точно, то его, конечно, можно вычислить лишь приблизительно, съ опредѣленной точностью. Покажемъ, какъ производится это вычисленiе.

Мы уже неоднократно говорили, что число π есть число постоянное, не зависящее отъ величины радiуса. Для нашихъ вычисленiй и разсужденiй удобно считать радiусомъ единицу. Если же $R=1$, то выраженiе $2\pi R$ обратится въ 2π.

Что означаетъ послѣднее выраженiе?

Оно означаетъ, что *π есть длина полуокружности единичнаго радiуса.* Полуокружность единичнаго радiуса вычислить съ нѣкоторымъ приближенiемъ намъ будетъ очень легко. Мы вѣдь знаемъ, что за длину окружности (конечно, не точно, а лишь приближенно) можно принять периметръ вписаннаго многоугольника. Для того, чтобы получить длину окружности съ возможно большей точностью, надо вычислить периметръ многоугольника съ очень большимъ числомъ сторонъ.

Итакъ будемъ вычислять периметры многоугольниковъ, вписанныхъ въ окружность единичнаго радiуса, а затѣмъ будемъ брать ихъ полупериметры.

Возьмемъ сначала шестиугольникъ. Такъ какъ $a_6 = R$, то $a_6 = 1$. Удвоивъ число сторонъ, получимъ $a^2_{12} = 2 - \sqrt{3}$ (послѣ преобразованiй), или $a^2_{12} = 0{,}26795$, откуда a_{12} (корень извлекаемъ съ любой точностью) $=0{,}51763$. Полупериметръ 12-угольника въ такомъ случаѣ $= 0{,}51763 . 6 = 3{,}10578$. Мы можемъ на этомъ остановиться и тогда получимъ, что приближенное значенiе π, равное полупериметру 12-угольника $= 3{,}10578$.

Но, конечно, можно получить гораздо большую точность, и

поэтому будемъ продолжать удваивать число сторонъ 12-угольника и вычислять стороны по формулѣ удвоенія, а затѣмъ находить ихъ полупериметры. Тогда мы будемъ получать послѣдовательно такіе полупериметры для многоугольниковъ о 24, 48, 96 сторонахъ: 3,13262; 3,13935; 3,14103.

Остановимся на полупериметрѣ 96-угольника, вписаннаго въ окружность единичнаго радіуса. Этотъ полупериметръ (3,14103) можно считать также приближеннымъ значеніемъ π. Здѣсь, конечно, гораздо большая точность, чѣмъ въ томъ случаѣ, когда мы брали для π полупериметръ 12-угольника.

Попробуемъ теперь, нельзя ли опредѣлить степень точности сдѣланнаго вычисленія. Мы здѣсь все время, вычисляя приближенныя значенія полуокружности единичнаго радіуса (π), принимали за таковыя полупериметры вписанныхъ многоугольниковъ, и поэтому наше значеніе, именно число 3,14103, для π есть значеніе съ недостаткомъ.

Вспомнимъ, что приближенными значеніями съ избыткомъ для длины окружности являются периметры описанныхъ многоугольниковъ. Такъ какъ намъ нужно получить приближенныя значенія для полуокружности, то, значитъ, надо вычислить полупериметръ какого-либо описаннаго многоугольника, напр., 96-тиугольника. Такъ какъ намъ сторона вписаннаго многоугольника уже извѣстна (именно ее мы должны были опредѣлить, прежде чѣмъ опредѣлили полупериметръ вписаннаго 96-тиугольника), то мы легко вычислимъ сторону описаннаго 96-тиугольника по формулѣ (см. вып. 19, § 193)

$$b_{96} = \frac{R \cdot a_{96}}{\sqrt{R^2 - \frac{a^2_{96}}{4}}}.$$

Произведя всѣ нужныя вычисленія и получивъ значеніе для b_{96}, мы умножаемъ его на 48 (полупериметръ) и послѣ всѣхъ вычисленій получимъ, что полупериметръ описаннаго 96-тиугольника $=3,14271$.

Такимъ образомъ, число 3,14271 есть приближенное значеніе π съ избыткомъ.

Итакъ, точное значеніе π заключается между 3,14271 и 3,14103. Слѣдовательно, разность между точнымъ значеніемъ π и каждымъ изъ этихъ чиселъ меньше разности между этими числами. Но даже эти числа не очень разнятся между собой. Цѣлыя, десятыя и сотыя у нихъ равны; слѣдовательно, разность между ними меньше одной сотой, а разность между каждымъ изъ этихъ чиселъ и точнымъ значеніемъ π и подавно меньше сотой. Значитъ, если мы будемъ считать, что $\pi = 3,14$, то сдѣлаемъ ошибку менѣе одной сотой. Такимъ образомъ, можно сказать, что 3,14 есть приближенное значеніе π съ точностью до $\frac{1}{100}$, при чемъ значеніе это будетъ съ недостаткомъ, ибо оно меньше даже, чѣмъ 3,14103.

Однако, въ математикѣ не всегда довольствуются такимъ значеніемъ для π. Такъ, вычисляютъ значеніе для π помощью много-

угольника о 6144 сторонахъ: въ этомъ случаѣ получаемъ для π число 3,141592 съ точностью до одной милліонной. Впрочемъ, намъ для практическихъ цѣлей, при рѣшеніи задачъ, достаточно за помнить лишь три десятичныхъ знака, т.-е., другими словами, слѣдуетъ считать $\pi=3{,}141$. Только въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ требуется особая точность, можно брать болѣе точныя значенія π (напр., $\pi = 3{,}1416$).

204а. Другія выраженія для π. Вычисленіями π геометры занимались еще съ самыхъ древнихъ временъ. Такъ, Архимедъ, жившій въ III вѣкѣ до Р. Х. въ Сиракузахъ, нашелъ очень простое и довольно точное значеніе для π. Это число есть $\frac{22}{7}$ или $3\frac{1}{7}$, которое является приближеннымъ значеніемъ съ избыткомъ и больше точнаго значенія π менѣе чѣмъ на 2 тысячныхъ.

Въ XVI вѣкѣ по Р. Х. голландскій геометръ Адріанъ Мецій (1571—1635 гг.) нашелъ еще болѣе точное число для π. Это число замѣчательно еще тѣмъ, что его легко запомнить, и вотъ какимъ образомъ. Надо выписать первыя три нечетныя цифры, взявъ ихъ по двѣ, т.-е. 113355; затѣмъ послѣднія три взять числителемъ, а первыя три знаменателемъ. Тогда получимъ *Меціево число* для π, именно число $\frac{355}{113}$, вычисленное съ избыткомъ и точное до одной полумилліонной.

Еще позже ученые продолжали вычислять все новыя и новыя значенія для π, конечно, еще болѣе точныя. Такъ, вычислили значеніе для π съ 20-ью десятичными знаками ($\pi=3{,}14159265358979323846$), а въ 1873 г. одинъ ученый, пользуясь особыми пріемами, которые указываетъ высшая математика, нашелъ для π число съ 707 десятичными знаками. Но, конечно, для насъ эти числа не имѣютъ никакого практическаго значенія, а указываютъ лишь на то, что точность значенія π найти нельзя. (Мы въ дальнѣйшемъ при иныхъ вычисленіяхъ будемъ считать $\pi=3{,}141$).

205а. Вычисленіе окружности и ея дугъ. Итакъ, мы теперь можемъ найти длину всякой окружности, если намъ дано значеніе ея радіуса. Пусть, напр., требуется вычислить въ вершкахъ длину окружности, если ея радіусъ равенъ 3 вершк. Согласно формулѣ длины окружности, пишемъ $C = 2\pi R$; такъ какъ у насъ $R = 3$ вер., а $\pi = 3{,}141$, то $C = 2 . 3{,}141 . 3$ вер.$=18{,}846$ вершковъ.

Что касается до длины дугъ окружности, то раньше найдемъ формулу для всякой дуги, а потомъ на примѣрѣ покажемъ, какъ вычислять дуги. Итакъ, опредѣлимъ выраженіе длины дуги въ n^0. Такъ какъ окружность содержитъ 360^0 и вся длина окружности $= 2\pi R$, то длина дуги въ 1^0 равна $\frac{2\pi R}{360}$, или (по сокращеніи на 2) $\frac{\pi R}{180}$. Дуга же, имѣющая n^0, имѣетъ длину въ n разъ болѣе. т.-е. если обозначить искомую длину дуги черезъ S, то

$$S = \frac{\pi R n}{180}.$$

Но искомая дуга можетъ быть выражена въ секундахъ или мину-

тахъ. Такъ какъ длина дуги, имѣющей $1'$, равна $\frac{2\pi R}{360.60}$ или $\frac{\pi R}{180.60}$, а дуги, имѣющей $1''$, равна $\frac{\pi R}{180.60.60}$, то длина дуги въ n' или въ n'' въ n разъ болѣе, чѣмъ $\frac{\pi R}{180.60}$ или $\frac{\pi R}{180.60.60}$. Значитъ

$$S_{\prime}=\frac{\pi R n}{180.60} \text{ и } S_{\prime\prime}=\frac{\pi R n}{180.60.60}.$$

Имѣя такія выраженія для длины дугъ, мы, зная радіусы, легко вычисляемъ длины дугъ. Такъ, напр., при $R = 3$ вершк. длину S дуги въ 15° находимъ такъ: $S = \frac{\pi R n}{180}$, гдѣ $R = 3$ вер., $n=15$, а π, какъ мы знаемъ, $= 3,141$; поэтому

$$S = \frac{3,141.3.15}{180} \text{ вершк.} = 0,785 \text{ вершк.}$$

Изъ формулы длины окружности слѣдуетъ, что $R=\frac{c}{2\pi}$, а изъ формулы длины дуги,—что $R = \frac{S.180}{\pi n}$. Поэтому, если намъ извѣстна длина окружности или длина дуги, то мы можемъ опредѣлить ея радіусъ. Такъ, напр., если извѣстно, что длина окружности равна 31,41 саж., то $R = \frac{31,41}{2.3,141} = 5$ саж.

ГЛАВА XX.

Измѣреніе площадей многоугольниковъ.

206а. Предварительное замѣчаніе. Въ виду того, что объ измѣреніи площадей болѣе или менѣе основныя свѣдѣнія даны нами въ сокращенномъ изложеніи (см. вып. 10 и 11), мы теперь не будемъ повторять, что извѣстно уже занимающимся по нашимъ выпускамъ. Въ этой и слѣдующей главѣ мы лишь пополнимъ тѣ краткія свѣдѣнія до такой степени, до какой это требуется по программѣ среднихъ учебныхъ заведеній.

Итакъ, что такое площадь и какъ она измѣряется, мы уже наемъ. Такимъ образомъ, мы можемъ перейти прямо къ измѣренію площадей отдѣльныхъ фигуръ, начиная съ простѣйшихъ—площади прямоугольника и квадрата.

207а. Площадь прямоугольника. Помимо того объясненія, которое дано въ сокращенномъ изложеніи, относительно того, какъ получить формулу, опредѣляющую площадь прямоугольника, слѣдуетъ обратить вниманіе на ниже помѣщенный *геометрическій* выводъ формулы помощью теоремъ. Теоремы о площадяхъ основываются на двухъ *леммахъ* (леммы—это вспомогательныя теоремы).

Лемма I. *Площади двухъ прямоугольниковъ, имѣющихъ равныя основанія, относятся, какъ ихъ высоты.*

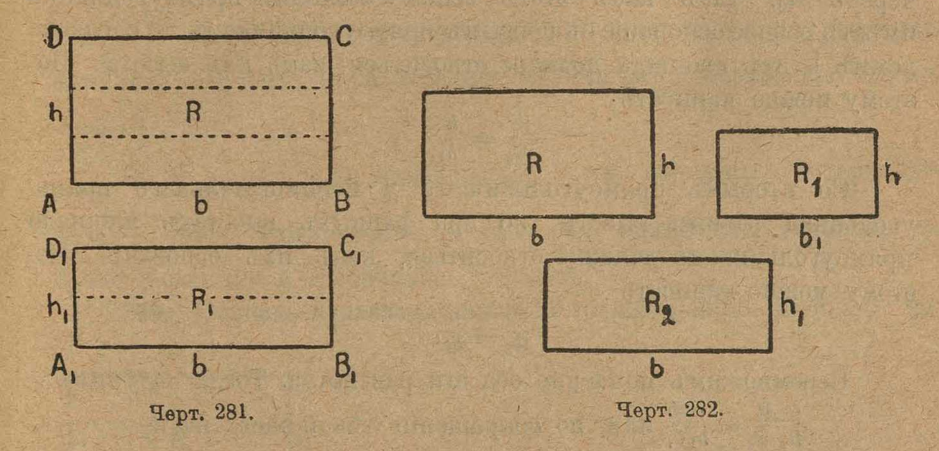
Что такое высота и основаніе, намъ ужъ также извѣстно. Итакъ, пусть намъ даны два прямоугольника $ADCB$ и $A_1D_1C_1B$ (черт. 281), у которыхъ основанія равны, т.-е. $AB = A_1B_1$. Требуется доказать, что у такихъ прямоугольниковъ площади (обозначимъ эти площади черезъ R и R_1) относятся, какъ высоты, т.-е. что

$$\frac{R}{R_1} = \frac{h}{h_1}.$$

Раздѣлимъ меньшую высоту, напр., высоту h_1, на нѣсколько равныхъ частей, напр., на 2 части, или, лучше, въ общемъ видѣ, на n частей. Пусть такихъ частей въ другой высотѣ окажется m (напр., 3) Тогда можно сказать, что ихъ общая мѣра содержится въ одной высотѣ n разъ, а въ другой m разъ. Поэтому можно написать, что

$$\frac{h}{h_1} = \frac{m}{n}.$$

Черезъ точки дѣленія обѣихъ высотъ проведемъ прямыя, параллельныя основаніямъ. Тогда вся площадь прямоугольника



Черт. 281. Черт. 282.

ADCB разобьется на m равныхъ частей, а площадь прямоугольника $A_1D_1C_1B_1$ на n такихъ же частей. Тогда можно будетъ написать, что

$$\frac{R}{R_1} = \frac{m}{n}.$$

Сравнивая это равенство съ первымъ, видимъ, что правыя части у нихъ равны, слѣдовательно, равны и лѣвыя, т.-е.

$$\frac{R}{R_1} = \frac{h}{h_1},$$

что и требовалось доказать.

Доказывая эту лемму, мы, очевидно, предполагали, что высоты прямоугольника соизмѣримы. Но вѣдь можетъ представиться такой случай, когда нельзя будетъ найти такой части, которая содержалась бы въ каждой изъ высотъ цѣлое число разъ. Мы знаемъ, какъ поступать въ такомъ случаѣ. Именно придется убѣдиться лишь *въ равенствѣ приближенныхъ отношеній, вычисленныхъ съ произвольной, но одинаковой точностью*. Но вѣдь ясно, что если приближенное отношеніе $\frac{h}{h_1} = \frac{m}{n}$, то, если провести черезъ точки дѣленія прямыя, параллельныя основаніямъ, и приближенное отношеніе $\frac{R}{R_1} = \frac{m}{n}$.

Такъ какъ мы можемъ считать основаніями прямоугольниковъ ихъ высоты, а ихъ основанія высотами, то доказанную теорему

можно читать и такъ: *площади двухъ прямоугольниковъ, имѣющихъ равныя высоты, относятся какъ ихъ основанія.*

Лемма II. *Площади двухъ прямоугольниковъ относятся, какъ произведенія основаній на высоты.*

Пусть намъ даны два прямоугольника, у которыхъ площади R и R_1, высоты h и h_1 и основанія b и b_1 (черт. 282). Докажемъ, что

$$\frac{R}{R_1}=\frac{h.b}{h_1 b_1}.$$

Для доказательства возьмемъ третій прямоугольникъ, у котораго основаніе равно основанію перваго изъ данныхъ прямоугольниковъ, т.-е. $= b$, а высота равна высотѣ второго прямоугольника, т.-е. h_1. Обозначимъ площадь этого третьяго прямоугольника черезъ R_2. Такъ какъ этотъ вспомогательный прямоугольникъ имѣетъ равное основаніе съ первымъ прямоугольникомъ, то согласно леммѣ I, ихъ площади должны относиться, какъ ихъ высоты. Поэтому можно написать

$$\frac{R}{R_2}=\frac{h}{h_1}.$$

Со вторымъ прямоугольникомъ у вспомогательнаго прямоугольника равныя высоты, но при равныхъ высотахъ площади прямоугольниковъ должны относиться, какъ ихъ основанія. Поэтому можно написать

$$\frac{R_2}{R_1}=\frac{b}{b_1}.$$

Перемножимъ почленно оба эти равенства. Тогда получимъ:

$\frac{R_2.R}{R_1.R_2}=\frac{h.\ b}{h_1 b_1}$ или, по сокращеніи лѣвой части на R_2,

$$\frac{R}{R_1}=\frac{h.b}{h_1 b_1},$$

что и требовалось доказать.

208а. Теорема, опредѣляющая площадь прямоугольника. Послѣ доказательства этихъ двухъ вспомогательныхъ теоремъ можемъ перейти къ заключительной теоремѣ, указывающей числовую зависимость между площадью прямоугольника и его высотой и основаніемъ. Эта зависимость намъ уже извѣстна (она указана нами въ 10 вып. и объяснена въ видѣ практическаго правила). Теперь намъ нужно лишь доказать ее.

Теорема. *Площадь прямоугольника равна произведенію основанія на высоту.*

Теорему эту надо понимать въ томъ смыслѣ, что число, выражающее площадь прямоугольника въ какихъ-нибудь квадратныхъ единицахъ, напр., квадратныхъ дюймахъ, равно произведенію чиселъ, выражающихъ основаніе и высоту въ тѣхъ же линейныхъ единицахъ, напр., дюймахъ. Такъ, если, напр., высота равна 7 д., основаніе 5 д., то площадь равна 7.5 или 35 *квадратнымъ* дюймамъ.

Итакъ, пусть намъ данъ прямоугольникъ, площадь котораго R (черт. 283). Кромѣ того, условимся, что r есть квадратная единица; слѣдовательно, сторона этого квадрата, т.-е. a, есть линейная единица. Такимъ образомъ, чтобы измѣрить площадь даннаго прямоугольника, надо его сравнить съ r,—тогда мы именно и узнаемъ,

чему равняется число, измѣряющее площадь R въ квадратныхъ, единицахъ—r.

На основанiи леммы II мы можемъ написать, что

$$\frac{R}{r} = \frac{hb}{aa},$$

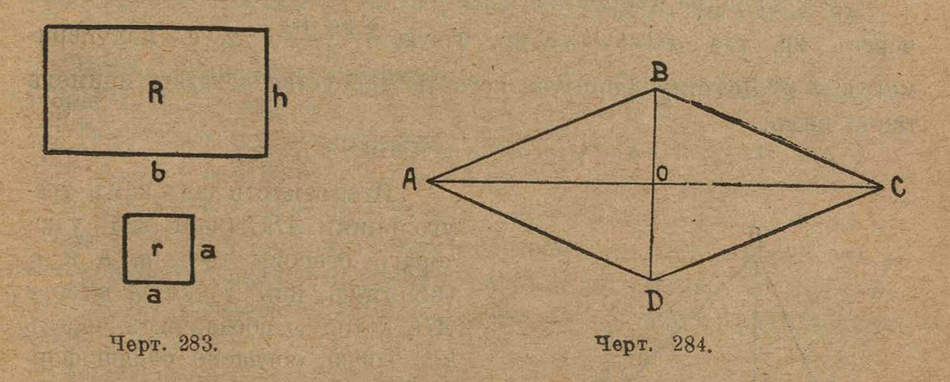
такъ какъ площади относятся, какъ произведенiя основанiй на высоты. Однако, послѣднее равенство можно переписать и въ такомъ видѣ

$$\frac{R}{r} = \frac{h}{a} \cdot \frac{b}{a},$$

что, конечно, ровно ничего не измѣняетъ. Теперь посмотримъ, что собой выражаетъ это послѣднее равенство. Лѣвая часть его означаетъ число, показывающее, сколько разъ r содержится въ R, т.-е. $\frac{R}{r}$ есть число, измѣряющее площадь R въ квадратныхъ единицахъ (r), и это число оказывается равнымъ произведенiю чиселъ $\frac{h}{a}$ и $\frac{b}{a}$.

Но $\frac{h}{a}$ есть число, измѣряющее h въ линейныхъ единицахъ a, а $\frac{b}{a}$ число, измѣряющее въ тѣхъ же единицахъ основанiе b. А это равенство и требовалось доказать.

209а. Площадь параллелограмма. Какъ измѣряется площадь параллелограмма, нами указано въ сокращенномъ изложенiи. Поэтому мы изъ параллелограммовъ остановимся лишь на ромбѣ.



Черт. 283. Черт. 284.

Теорема. *Площадь ромба равна половинѣ произведенiя его дiагоналей.*

Пусть намъ данъ ромбъ $ABCD$. Проведемъ въ немъ дiагонали, которыя, какъ мы знаемъ, должны быть перпендикулярны (черт. 284). Площадь ромба составлена изъ площадей двухъ треугольниковъ ABC и ADC. Въ первомъ треугольникѣ основанiемъ будетъ AC, а высотой OB, а во второмъ основанiемъ также AC, а высотой OD. Поэтому площадь перваго треугольника равна $\frac{1}{2}\, AC.OB$, а второго $\frac{1}{2}\, AC.\, OD$, такъ какъ площадь всякаго треугольника, какъ мы знаемъ изъ сокращеннаго курса, равна половинѣ произведенiя на высоту.

Такимъ образомъ, площадь ромба $ABCD$, являющагося суммой площадей треугольниковъ, равна $\frac{1}{2}AC.OB + \frac{1}{2}AC.OD$. Выведя въ этомъ выраженіи $\frac{1}{2}AC$ за скобку, получимъ $\frac{1}{2}AC(OB + OD)$; но $OB + OD$ есть не что иное, какъ BD. Поэтому

$$\text{площадь ромба } ABCD = \frac{1}{2}AC.BD,$$

т.-е. половинѣ произведенія діагоналей.

210а. Площадь треугольника въ зависимости отъ его сторонъ. Помимо общей формулы для площади всякаго треугольника (половина произведенія основанія на высоту или $\frac{1}{2}bh$), слѣдуетъ знать соотношеніе между площадью и сторонами треугольника, которое доказывается слѣдующей теоремой.

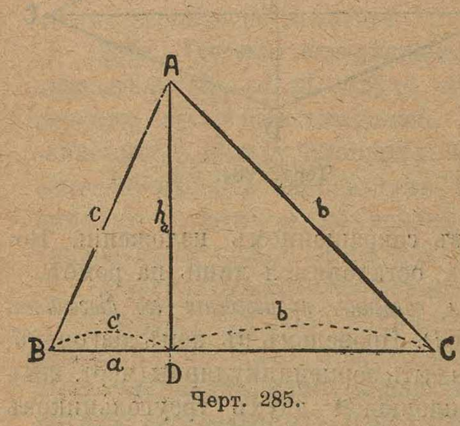
Теорема: *Площадь треугольника равняется квадратному корню изъ произведенія четырехъ сомножителей, изъ которыхъ одинъ есть полупериметръ, а три являются разностями между этимъ полупериметромъ и каждой изъ сторонъ треугольника.*

Такъ, надо доказать, что если обозначить черезъ s площадь треугольника, черезъ a, b, c—его стороны, то

$$s = \sqrt{\frac{a+b+c}{2}\left(\frac{a+b+c}{2} - a\right)\left(\frac{a+b+c}{2} - b\right)\left(\frac{a+b+c}{2} - c\right)}.$$

Для удобства условимся обозначать периметръ треугольника черезъ 2р, т.-е. $a + b + c = 2p$. Тогда $\frac{a+b+c}{2}$, т.-е. полупериметръ, $= p$, Поэтому формула, которую требуется доказать, приметъ такой видъ:

$$s = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}.$$



Черт. 285.

Итакъ, пусть данъ намъ треугольникъ ABC (черт. 285), у котораго стороны суть a, b и c. Опустимъ изъ точки A высоту AD, которую обозначимъ черезъ h_a. Тогда, согласно общей формулѣ,

$$s = \frac{1}{2}AD.BC = \frac{1}{2}h_a.a.$$

Но намъ въ выраженіи $\frac{1}{2}h_a.a$ значеніе высоты h_a не дано. Поэтому попробуемъ ее вычислить въ зависимости отъ извѣстныхъ намъ величинъ a, b и c. Для этого намъ нужно припомнить, какъ мы вычисляли высоту треугольника въ зависимости отъ его сторонъ (см. вып. 18). Формулу для высоты мы получимъ такую:

$$h_a = \sqrt{c^2 - \left(\frac{a^2 + c^2 - b^2}{2a}\right)^2}.$$

Подставивъ это выраженіе для высоты въ формулу площади

треугольника $s = \frac{1}{2} h_a a$, мы получимъ эту формулу въ такомъ видѣ:

$$s = \frac{1}{2} a . \sqrt{c^2 - \left(\frac{a^2 + c^2 - b^2}{2a}\right)^2}.$$

Эту формулу нужно теперь упростить въ правой ея части. Упрощаемъ ее такъ:

$$s = \frac{1}{2} a \sqrt{c^2 - \frac{(a^2 + c^2 - b^2)^2}{4a^2}} = \frac{a}{2.2a} \sqrt{4c^2a^2 - (a^2 + c^2 - b^2)^2} =$$
$$= {}^1/_4 \sqrt{4c^2a^2 - (a^2 + c^2 - b^2)^2}.$$

Подкоренное выраженіе можно разсматривать, какъ разность квадратовъ чиселъ $2ac$ и $(a^2 + c^2 - b^2)$; поэтому его можно преобразовать такъ:

$$(2ac)^2 - (a^2 + c^2 - b^2)^2 = [2ac + (a^2 + c^2 - b^2)]\,[2ac - (a^2 + c^2 - b^2)] =$$
$$= [2ac + a^2 + c^2 - b^2]\,[2ac - a^2 - c^2 + b^2].$$

Замѣтивъ, что три первые члена перваго множителя являются квадратомъ суммы $a + c$, мы его преобразуемъ такъ:

$$2ac + a^2 + c^2 - b^2 = (a + c)^2 - b^2 = (a + c + b)(a + c - b).$$

Теперь обратимся къ второму сомножителю $[2ac - a^2 - c^2 + b^2]$. Въ немъ мы можемъ сдѣлать такую перестановку и преобразованія:

$$2ac - a^2 - c^2 + b^2 = b^2 + 2ac - a^2 - c^2 = b^2 - (a^2 - 2ac + c^2) = b^2 -$$
$$- (a - c)^2 = (b + a - c)(b - a + c).$$

Итакъ, подкоренное выраженіе мы преобразовали въ произведеніе: $(a + c + b)(a + c - b)(b + a - c)(b - a + c)$.

Такъ какъ мы условились, что $a + b + c = 2p$, то $a + c - b = a + c + b - 2b = 2p - 2b = 2(p - b)$. Точно такъ же: $b + a - c = b + a + c - 2c = 2p - 2c = 2(p - c)$ и $b - a + c = a + b + c - 2a = 2p - 2a = 2(p - a)$. Такимъ образомъ, въ зависимости отъ p подкоренное выраженіе получитъ такой видъ: $2p . 2(p - a) . 2(p - b)$ $2(p - c)$, и, слѣдовательно, вся формула площади треугольника такова:

$$s = \frac{1}{4} \sqrt{2p . 2(p - a) . 2(p - b) . 2(p - c)} = \frac{1}{4} \sqrt{16p(p - a)(p - b)(p - c)} =$$
$$= \sqrt{p(p - a)(p - b)(p - c)},$$

что и требовалось доказать.

211а. *Примѣчаніе.* Такимъ образомъ, если намъ нужно вычислить площадь треугольника, когда даны его стороны, то мы можемъ прямо подставлять данныя величины въ выведенную формулу, не прибѣгая къ новымъ разсужденіямъ. Примѣръ: Вычислить площадь треугольника, котораго стороны равны: $a = 5$ метр., $b = 6$ метр. и $c = 7$ метр. Такъ какъ $2p = 5м. + 6м. + 7м.$, то $p = \frac{18}{2}$ м. $= 9$м. Поэтому

$$s = \sqrt{9(9 - 5)(9 - 6)(9 - 7)} = \sqrt{9.4.3.2} = 6\sqrt{6} \text{ кв. метровъ}.$$

Повторительные вопросы и отвѣты.

1) Какія величины называются перемѣнными? Тѣ, которыя способны принимать безчисленное число значеній, въ то время какъ другія величины сохраняютъ одно и то же значеніе. 2) Какъ дѣлятся перемѣнныя величины? На перемѣнныя величины, стремящіяся къ предѣлу, и перемѣнныя величины, неограниченно уменьшающіяся или увеличивающіяся. 3) Что называется предѣломъ перемѣнной величины? Предѣломъ перемѣнной величины называется такая постоянная величина, къ которой перемѣнная приближается такъ, что разность между ними стремится къ нулю. 4) Всѣ ли перемѣнныя величины, стремящіяся къ предѣламъ, одинаково измѣняются, приближаясь къ предѣламъ? Нѣтъ, однѣ стремятся къ предѣламъ, уменьшаясь, а другія увеличиваясь. 5) Какія перемѣнныя величины называются независимыми? Такія, значенія которыхъ опредѣляются взятыми значеніями другихъ перемѣнныхъ. 6) Какое соотношеніе между двумя перемѣнными, стремящимися къ предѣламъ, и ихъ предѣлами? Отношеніе перемѣнныхъ, стремящихся къ предѣламъ, равно отношенію предѣловъ. 7) Когда примѣняется способъ предѣловъ? Когда невозможно непосредственно установить отношеніе между двумя посто нными величинами и, затѣмъ, когда нужно лишь приближенно вычислить значеніе такой постоянной величины, которая точно не можетъ быть вычислена. 8) Что слѣдуетъ понимать подъ длиной данной конечной кривой? Длина данной конечной прямой есть тотъ предѣлъ, къ которому стремится периметръ вписанной въ нее ломанной, когда стороны ломанной неограниченно уменьшаются. 9) Какъ можно опредѣлить окружность? Какъ предѣлъ, къ которому стремится периметръ вписаннаго въ эту окружность многоугольника, когда стороны его неограниченно уменьшаются. 10) Что можно сказать объ отношеніи окружности къ своему діаметру? Это отношеніе есть число, постоянное для всякой окружности. 11) Какъ оно обозначаетс ? Греческой буквой π (пи). 12) Формула длины окружности? $C = 2\pi R$. 13) Какъ опредѣляется π? Какъ длина полуокружности единичнаго радіуса. 14) Какимъ способомъ находится длина полу ок ужности? Способомъ п едѣловъ, т.-е. вычисляются полупериметры вписанныхъ многоугольниковъ съ возможно большимъ числомъ сто онъ. 15) Укажите степень точности значенія для π, которое вычисляется помощью вписанныхъ или описанныхъ 96-угольниковъ. — Значеніе π вѣрно съ точностью до $\frac{1}{100}$. 16) Какія еще числа для π вамъ извѣстны? Архимедово число $\left(\frac{22}{7}\right)$ и Мецієво число $\left(\frac{355}{113}\right)$. 17) Каковы обычныя значенія для π, употребляемыя при рѣшеніи задачъ? 3,141 или 3,1416. 18) Напишите фо мулу для дуги, содержащей n°. — $s = \frac{\pi R n}{180}$.

Курсъ нѣмецкаго языка.

§ 77.

Употребленіе наклоненій.

Какъ извѣстно, въ нѣмецкомъ языкѣ различаются слѣдующія наклоненія: 1) изъявительное наклоненіе (der Indikativ), 2) сослагательное наклоненіе (der Koniunktiv), 3) условное наклоненіе (der Konditionalis), 4) повелительное наклоненіе (der Imperativ) и 5) неопредѣленное наклоненіе (der Infinitiv). Что касается изъявительнаго наклоненія, то употребленіе его въ нѣмецкомъ языкѣ не можетъ представлять для учащагося никакихъ трудностей: оно употребляется въ тѣхъ же случаяхъ, какъ и въ русскомъ языкѣ, а именно, когда говорящій высказываетъ сужденіе, соотвѣтствующее дѣйствительности. Напр.: Er *ist* nach Hause *gegangen* — онъ пошелъ домой. Der Wolf *lässt* vom Haar, aber nicht von Art — волкъ оставитъ клочки шерсти (пожертвуетъ шкурой), но не измѣнитъ природы. Karthago *beherrschte* fast alle Meere der alten Welt—Карѳагенъ господствовалъ надъ всѣми почти морями древняго міра.

Употребленіе сослагательнаго наклоненія.

Больше трудностей представляетъ употребленіе нѣмецкаго сослагательнаго наклоненія (des Koniunktivs).

Общее правило относительно употребленія этого наклоненія можетъ быть выражено такъ: *сослагательное наклоненіе употребляется, когда сужденіе высказывается, какъ возможное, т.-е. зависящее отъ извѣстныхъ предположеній и условій, или какъ желательное.* Обратимся къ болѣе детальному разсмотрѣнію вопроса объ употребленіи сослагательнаго наклоненія. Оно употребляется:

1) Когда выражается *предположеніе, недоумѣніе, скромное и неувѣренное сужденіе* о чемъ либо. Напр.: *Wäre* es möglich? — возможно ли это? Das *hätte* ich nicht *erwartet* — этого я не ожидалъ. Mein Rat *wäre* zu warten—я бы посовѣтовалъ подождать. So *wären* wir denn glücklich *angekommen* — такимъ образомъ прибыли бы мы благополучно.

2) Когда выражается неожиданность (соотвѣтствуя русскимъ предложеніямъ съ *едва не, чуть-чуть не*). Напр.: Ich *wäre* beinahe zu spät *gekommen*—я чуть-чуть не опоздалъ. Beinahe *wäre* er *ertrunken* — онъ чуть-чуть не утонулъ.

3) Когда выражается *желаніе, требованіе* или *приглашеніе*.: Напр.

Käme er doch! *Wäre* er doch *gekommen*! — если бы онъ пришелъ! Es *lebe* der König! — да здравствуетъ король! *Denke* jeder an seine Pflicht! — пусть каждый думаетъ о своемъ долгѣ!

4) Когда выражается *уступленіе*. Напр.: Er *sage*, was er *wolle*, ich glaube es nicht—пусть онъ говоритъ, что хочетъ, я этому не вѣрю.

5) Когда выражается *условіе*. Напр.: *Wäre* er nicht krank, so *käme* er gewiss—если бы онъ не былъ боленъ, то онъ бы навѣрное пришелъ. Ich *käme* heute zu dir, wenn ich Zeit *hätte*—я пришелъ бы къ тебѣ сегодня, если бы у меня было время.

6) Сослагательное наклоненіе наиболѣе часто употребляется въ *косвенной рѣчи* и *въ косвенныхъ вопросахъ*, т.-е. когда высказываемая мысль находится *въ зависимости отъ другого сужденія*. Напр.: Verbiete ihm, dass er es nicht weiter *thue* — запрети ему, чтобы онъ болѣе этого не дѣлалъ. Er sagt, dass er krank *sei* — онъ говоритъ, что онъ боленъ. Sie sagten, dass sie dieses Buch *gelesen hätten* — они сказали, что они книгу прочли (уже).

7) Сослагательное наклоненіе употребляется въ *придаточныхъ предложеніяхъ, зависящихъ отъ глаголовъ*, которые выражаютъ: *просьбу, моленіе, желаніе, позволеніе, совѣтъ, стремленіе, стараніе, заботу* и т. п. Напр.: *Bitte* deinen Bruder, dass er ein wenig *warte*—попроси своего брата, чтобъ онъ немного обождалъ. Die Armste *fleht* zu Gott, dass Er ihren Leiden ein Ende *mache* — несчастная молитъ Бога, чтобъ Онъ положилъ конецъ ея страданіямъ. Alle *wünschen*, dass dies *geschehe* — всѣ хотятъ, чтобъ это случилось. *Sorge* dafür, dass der Vater auf diese Nachricht *vorbereitet werde* — позаботься о томъ, чтобъ отецъ былъ приготовленъ къ этой вѣсти. Deine Mutter *hofft*, dass du dein Schicksal mit Ergebung *tragen werdest* — твоя мать надѣется, что ты съ покорностью будешь переносить свою судьбу.

8) Сослагательное наклоненіе употребляется послѣ союзовъ: damit (чтобы), als ob, als wenn (какъ будто). Напр.: Sprich leise, *damit* das Kind nicht *erwache* — говори тихо, чтобы дитя не проснулось. Er sieht aus, *als ob* er krank *wäre* — онъ имѣетъ видъ, какъ будто онъ боленъ. Er lacht, *als wenn* er eine angenehme Nachricht erhalten hätte—онъ смѣется, какъ будто онъ получилъ пріятное извѣстіе.

Употребленіе временъ сослагательнаго наклоненія.

1) Для выраженія *настоящаго времени* въ сослагательномъ наклоненіи служитъ *Präsens* или *Imperfektum Koniunktivi*. Напр.: Er sagte, er *sei* или *wäre* krank — онъ говорилъ, что онъ боленъ. Käme er doch! — если бы онъ пришелъ (теперь)!

2) Для выраженія *прошедшаго времени* въ сослагательномъ наклоненіи служитъ *Perfekt* или *Plusquamperfekt Koniunktivi*. Напр.: Er sagte, er *sei* или *wäre* krank *gewesen* — онъ говорилъ, что онъ *былъ* боленъ. *Wäre er* doch *gekommen*! — если бы онъ пришелъ (прежде)!

3) Для выраженія *будущаго времени* въ сослагательномъ наклоненіи служитъ *Futurum absolutum*. Напр.: Er sagt, er *werde* nach Hause *gehen* — онъ говоритъ, что пойдетъ домой.

Употребленіе условнаго наклоненія.

При выраженіи *неисполнимаго желанія* или *неисполнимаго условія*, сослагательное наклоненіе часто замѣняется въ главномъ предложеніи *условнымъ* наклоненіемъ, а именно: вмѣсто сослагательнаго наклоненія *Imperfekti* ставится *Präsens Konditionalis*, вмѣсто сослагательнаго наклоненія *Plusquamperfekti* ставится *Perfektum Konditionalis*. Примѣры: *Wäre* er nicht krank, so *würde* er gewiss *kommen* (=wäre er nicht krank, so *käme* er gewiss) — если бъ онъ не былъ боленъ, онъ пришелъ бы (теперь) навѣрное. *Wäre* er nicht krank, so *würde* er gewiss *gekommen sein* (= wäre er nicht krank, so *wäre* er gewiss *gekommen sein*) — если бъ онъ не былъ боленъ, онъ пришелъ бы (тогда) навѣрное. Ich *würde heute* zu dir *kommen*, wenn ich Zeit *hätte* — я пришелъ бы къ тебѣ *сегодня*, если бы у меня было время. Ich *würde gestern* zu dir *gekommen sein*, wenn ich Zeit *gehabt hätte* — я *вчера* пришелъ бы къ тебѣ, если бы у меня было время.

Употребленіе неопредѣленнаго наклоненія

Неопредѣленное наклоненіе употребляется или *съ предлогомъ zu* или *безъ онаго*.

Что касается употребленія неопредѣленнаго наклоненія *съ предлогомъ zu*, то *по общему правилу* неопредѣленное наклоненіе русское переводится нѣмецкимъ неопредѣленнымъ наклоненіемъ *съ предлогомъ zu*. *Случаи* употребленія нѣмецкаго неопредѣленнаго наклоненія *безъ предлога zu* слѣдующіе:

1) Послѣ вспомогательныхъ глаголовъ наклоненія: können, dürfen, wollen, mögen, müssen, sollen и lassen. Напр.: Er kann nicht *schweigen* — онъ не можетъ молчать. Du darfst dieses Buch *lesen* — ты можешь эту книгу читать. Ich will *schlafen* — я хочу спать. Er lässt mir einen Rock *machen* — онъ заказалъ мнѣ сюртукъ.

2) Послѣ глаголовъ: bleiben, gehen, kommen, reiten, fahren, sich legen. Напр.: Als er mich erblickte, *blieb er stehen* — когда онъ меня увидѣлъ, онъ остановился. Kommen sie *essen*—идите кушать.

3) Послѣ глаголовъ: heissen, helfen, lehren (учить), lernen (учиться). Напр.: Das heisst *tanzen* — это называется танцовать. Hilf mir *arbeiten*—помоги мнѣ работать. Er lernt bei mir *lesen* und *schreiben* — онъ учится у меня читать и писать.

4) Послѣ глаголовъ: hören, sehen, fühlen, гдѣ неопредѣленное наклоненіе имѣетъ значеніе причастія настоящаго времени. Напр.: Ich höre ihn *kommen* — я слышу, что онъ идетъ (его идущимъ). Er sah mich *fallen*—онъ видѣлъ, какъ я упалъ (падающимъ). Ich fühle das Alter nahen — я чувствую, что приближается старость.

Herkules am Scheidewege.

Als Herkules noch ein Jüngling war, kam er an einen Scheideweg und wusste nicht, welchen Weg er wählen *solle*. Da erschienen

ihm plötzlich zwei Göttinnen: die Göttin des Lasters und die Göttin der Tugend. Die schöne Göttin des Lasters näherte sich ihm lächelnd und sagte, dass sie ihm die höchste Glückseligkeit *geben werde*, wenn er ihr folgen *wolle*. „Wer bist du?" fragte Herkules. „Meine Freunde", antwortete die Göttin: „nennen mich das Vergnügen, aber meine Feinde—das Laster". Da sah der junge Held auf die andere Göttin. Sie war nicht so schön, aber auf ihrem Antlitz strahlte ein himmlischer Frieden. Auf die Frage des Herkules, wohin sie ihn führen *werde*, antwortete sie, dass sie ihn durch Arbeit und Gefahren zu Unsterblichkeit und Ruhm führen *wolle*. Da reichte Herkules der bescheidenen Tugend seine Hand und erlangte durch schwere Arbeit unsterblichen Ruhm.

Herkules — Геркулесъ
der Scheideweg — распутье
erscheinen (ie, ie) — явиться
das Laster — порокъ
die Tugend — добродѣтель
lächeln (te, t) — улыбаться
die Glückseligkeit — блаженство
das Vergnügen — удовольствiе
das Antlitz — лицо
strahlen (te, t) — сiять
die Unsterblichkeit — безсмертiе
der Ruhm — слава
bescheiden — скромный
erlangen (te, t) — прiобрѣтать.

Повторительное упражненiе № 1.

1. Was wusste nicht Herkules, als er an einen Scheideweg kam? Wann kam Herkules an einen Scheideweg?
2. Wer erschien ihm plötzlich?
3. Was sagte ihm die Göttin des Lasters?
4. Was fragte Herkules?
5. Was antwortete die Göttin?
6. Auf wen sah der junge Held?
7. Was strahlte auf dem Antlitz der Göttin der Tugend?
8. Was antwortete sie auf die Frage des Herkules, wohin sie ihn führen werde?
9. Wem reichte Herkules seine Hand und was erlangte er?

§ 78.

Разговоръ № 1.

(Переводъ съ русскаго на нѣмецкiй — сначала устно, а потомъ письменно).

— Въ какой гостиницѣ останавливаетесь Вы въ N?
— Какiе предметы подлежатъ пошлинѣ?
— Мы ничего не имѣемъ къ заявленiю, въ нашихъ сундукахъ только одежда (платье).
— Я не зналъ, что этотъ предметъ (вещь) запрещенъ (Perfekt. Koniunkt.).
— Что слѣдуетъ заплатить за это?
— Эти сундуки принадлежатъ одной и той же семьѣ, будьте столь добры досмотрѣть ихъ сейчасъ же.

Останавливаться — absteigen (stieg ab. abgestiegen)
подлежать пошлинѣ—steuerpflichtig sein
имѣть къ заявленiю—anzugeben haben
сундукъ — der Koffer
одежда — Kleidungsstücke
слѣдуетъ — verpflichtet sein
досмотрѣть — untersuchen (te, t).

Разговоръ № 2.

(Переводъ съ русскаго на нѣмецкій — сначала устно, а потомъ письменно).

— Я полагаю, что это пальто вамъ понравится; это новѣйшій образецъ.

— Да, но ваши цѣны слишкомъ дорогія; не можете ли уступить дешевле?

— У насъ рѣшительныя цѣны и самыя низкія, по которымъ мы можемъ продать.

— Прошу прислать мнѣ это пальто съ вашимъ счетомъ по моему адресу.

Пальто — der Mantelrock
образецъ — das Muster
уступить — lassen (ie, a)
рѣшительный — fest
адресъ — die Adresse
счетъ — die Rechnung.

§ 79.

Der Tod Alexanders des Grossen.

Bis an den Indus war Alexander der Grosse gekommen und wollte auch noch weiter vordringen. Da wurden aber die Macedonier unmutig und erklärten, dass sie nicht weiter gehen würden. „Wer mir nicht folgen will", sagte der König erzürnt: „*kehre* um und *verkündige* zu Hause, dass er seinen König *verlassen habe*". Als er aber merkte, dass die Heere bei ihrem Vorsatz blieben, erklärte er ihnen, dass er mit ihnen umkehren *wolle*. Ein Freudengeschrei erscholl im ganzen Lager. Alle drängten sich um ihren König und dankten ihm. Jedoch in Babylon erkrankte Alexander plötzlich. Als seine Macedonier hörten, dass er im Sterben *liege*, strömten sie zu seinem Palast. Man öffnete ihnen das Thor, und sie gingen einer nach dem anderen durch sein Schlafzimmer und küssten weinend ihrem sterbenden König die Hände. Als einer der Feldherrn fragte, wen er zu seinem Nachfolger *ernenne*, antwortete er: „Den Würdigsten" und starb, erst 33 Jahre alt. Das war im Juni des Jahres 323 vor Christi Geburt.

Der Indus — Индъ (рѣка)
vordringen (drang vor, vorgedrungen) — пробираться
der Macedonier — македонянинъ
unmutig werden — вознегодовать
erklären — объявить
erzürnt — сердитый
umkehren (kehrte um, umgekehrt) — вернуться
verkündigen — объявить
der Vorsatz — намѣреніе
erschallen (o, o) — раздаться
sich drängen (te, t) — тѣсниться
Babylon — Вавилонъ
strömen (te, t) — стремиться
der Nachfolger — наслѣдникъ.

Повторительное упражненіе № 2.

1. Wohin war Alexander der Grosse gekommen? Was wollte er dann tun?
2. Was erklärten die Macedonier?
3. Was sagte der König erzürnt?
4. Was erklärte er, als er merkte, dass die Heere bei ihrem Vorsatz blieben?
5. Was erscholl im ganzen Lager?
6. Um wen drängten sich die Heere und wem dankten sie?
7. Wo erkrankte Alexander plötzlich?
8. Was taten die Macedonier, als sie hörten, dass ihr König im Sterben liege?

9. Was taten sie im Schlafzimmer des sterbenden Königs?
10. Was antwortete Alexander auf die Frage, wen er zu seinem Nachfolger ernenne?
11. Wann starb er?

§ 80.

Весьма полезно запомнить слѣдующіе *часто встрѣчающіеся германизмы:*

1. Sich etwas abgehen lassen — лишать себя (чего-нибудь).
2. Andere nach sich abmessen — судить другихъ по себѣ.
3. Sich mit jemandem überwerfen — повздорить съ кѣмъ-либо
4. Er ist hier Alles in Allem — онъ здѣсь главное лицо.
5. Ein für allemal — разъ навсегда.
6. Ich weiss, was an ihm ist — я знаю, на что онъ способенъ.
7. Was ficht ihn an? — что съ нимъ сдѣлалось?
8. Er lässt sich nicht anführen — его не проведешь.
9. In Angriff nehmen — начинать что-либо.
0. Ich sah ihn als meinen Freund an — я считалъ его моимъ другомъ.
11. Das hat ihn eben aufgebracht — это-то его и взорвало.
12. Das habe ich mir ausgemacht — это я себѣ выговорилъ.
13. Die Geduld riss mir — терпѣніе мое лопнуло.
14. Es ist kein Bedenken bei der Sache—тутъ и думать нечего.
15. Ich stehe zu ihrem Befehl — я къ вашимъ услугамъ.
16. Ihm ist nicht beizukommen — къ нему приступу нѣтъ.
17. Das kommt nicht in Betracht — это не идетъ къ дѣлу.
18. Seine Zunge bezähmen — держать языкъ за зубами.
19. Er hat nicht den Verstand danach — у него не хватитъ на это ума.
20. Es ist nichts darauf zu sagen — нечего возразить противъ этого.
21. Es ist mir nicht darum zu tun — это не мое дѣло.
22. Wie kommen Sie dazu? — что Вамъ вздумалось?
23. Er tut, als ob er nicht drei zählen kann—онъ прикидывается дуракомъ.
24. Die Kälte dringt durch Mark und Bein — холодъ пронизываетъ до костей.
25. Er ist glücklich durch — онъ счастливо отдѣлался.
26. Ich habe nichts dagegen — ничего не имѣю противъ этого.
27. Er trägt das Herz auf dem Zunge — что у него на умѣ, то и на языкѣ.
28. Ohne Klang und Sang — втихомолку.

§ 81.

Heilkräftige Pillen.

Eine verschämte Arme hatte von dem berühmten Goldsmith gehört, dass er die Arzne kunst studiert *habe* und sehr menschenfreundlich *sei*. Sie ernährte sich mit ihrem Manne kümmerlich von ihrer Hände Arbeit; er war aber krank, und da es schlimmer mit

ihm wurde, so schrieb sie an Goldsmith, klagte ihm, dass ihr Mann so krank *sei*, und bat ihn, denselben zu besuchen und ihm ein Rezept zu verschreiben. Goldsmith erfüllte den Wunsch der Bittenden. Bei seinem Besuche fand er aber bald, dass der arme Mann an der bösesten Krankheit darniederlag, nämlich an drückender Armut. „In einigen Stunden sollen Sie wieder von mir hören", sagte Goldsmith, als er sich entfernte, „ich werde Ihnen eine Schachtel mit Pillen schicken, ich hoffe, sie werden von guter Wirkung sein". Nach Verlauf von zwei Stunden sandte Goldsmith der Familie eine Schachtel mit zehn Guineen. Auf dem Deckel stand als Etikette: „Diese Pillen sind zu gebrauchen, wenn die Not es erfordert. Man *sei* dabei geduldig und guten Mutes".

Heilkräftig — цѣлебный
die Pille — пилюля
verschämt — застѣнчивый
die Arzneikunst — медицина
menschenfreundlich — человѣколюбивый
kümmerlich — скудно
die Schachtel — коробка
die Wirkung — дѣйствіе
die Guinee — гинея (монета)
die Etikette — этикетъ (надпись)
geduldig — терпѣливый.

§ 82.

Die schwierige Teilung.

In Arabien starb ein Familienvater und hinterliess seinen drei Söhnen siebzehn Kamele, und zwar sollte der älteste Sohn die Hälfte, der mittlere ein Drittel und der jüngste den neunten Teil des Erbes bekommen. Aber es war unmöglich den letzten Willen des Vaters zu erfüllen und da keiner von den Brüdern nachgeben wollte, so entstand unter ihnen ein Streit. Davon erfuhr ein Derwisch, ein alter Freund ihres verstorbenen Vaters. Er setzte sich auf sein Kamel und ritt zu den streitenden Brüdern. „Meine Freunde", sagte er zu ihnen: „höret auf unnütz zu streiten. Füget zu dem väterlichen Erbe mein Kamel hinzu und teilet alles unter einander übereinstimmend mit dem letzten Willen des Vaters". Die Brüder befolgten den Rat des Derwisches, und der älteste Bruder erhielt neun, der mittlere sechs und der jüngste zwei Kamele. Aber auch der Friedensstifter war nicht im Verlust: er bekam bei der Teilung sein Kamel zurück.

Hinterlassen (ie, a) — оставить
und zwar — а именно
das Erbe — наслѣдство
nachgeben (gab nach, nachgegeben) — уступить
entstehen (a, e) — завязаться, возникнуть
hinzufügen (fügte hinzu, hinzugefügt) — прибавить
übereinstimmend — согласно
der Friedensstifter — примиритель
der Verlust — убытокъ
zurückbekommen (bekam zurück, zurückbekommen) — получить обратно.

§ 83.

Зрительный диктантъ.

Es ist gelungen.

Ein Bedi-nte- putzte i- Vorzim-er seine- Her-n di- Kleide-, als ein Man- zu ih- hereintrat und ih- ersucht-, seine- Her- eine- Zet-el

zu überreich-n. Der Bedi-nt- kam di-se- Verlangen nach, ging in di- Wo-nung seine- Her- und übergab i-m de- Zet-el. Auf de-selb- stand: „Wen- es gelingt, so ist es gut, geling- es nicht, so ist es auch gut". De- Her- kon-te nicht klar werd-n, was damit gemeint sei und befa-l daher sein- Bedi-nt-, den Man- im Vorzim-er zu frag-n, was er den- eigentlich mit di-se- Wort- meine? Als der Bedi-nt- in's Vorzim-er zurüc- kam, war der Man- und mit i-h- auch zugleich di- i- Vorzim-er befindlich- Kleidung seine- Her-n verschwund-n; der Di-ner trat daher wi-der in da- Zim-er seine- Her-n und sagte: „Es ist gelung-n".

Putzen (te, t) — чистить
ersuchen (te, t) — просить
der Zettel — записка
nachkommen (kam nach, nachgekommen) — исполнять
gelingen (a, u) — удаваться
eigentlich — именно, собственно
verschwinden (a, u) — исчезать.

Ключъ къ курсу нѣмецкаго языка.

§ 77.

Геркулесъ на распутьи.

Будучи еще юношей, Геркулесъ пришелъ къ распутью и не зналъ, какой путь ему избрать. Вдругъ предъ нимъ предстали двѣ богини: богиня Порока и богиня Добродѣтели. Прекрасная богиня Порока подошла къ нему улыбаясь и сказала, что она дастъ ему величайшее блаженство, если онъ послѣдуетъ за нею. «Кто ты?» спросилъ Геркулесъ. «Мои друзья», отвѣтила богиня: «зовутъ меня удовольствіемъ, мои же враги—порокомъ». Увидѣлъ тогда молодой герой другую богиню. Она не была такъ прекрасна, но на ея лицѣ сіяло небесное спокойствіе. На вопросъ Геркулеса, куда она его поведетъ, она отвѣтила, что поведетъ его черезъ трудъ и опасности къ безсмертію и славѣ. И подалъ Геркулесъ свою руку скромной богинѣ Добродѣтели и достигъ трудомъ тяжелымъ безсмертной славы.

Повторительное упражненіе № 1.

1) Herkules wusste nicht, *welchen Weg er wählen solle.* Herkules kam an einen Scheideweg, *als er ein Jüngling war.* 2) Ihm erschienen plötzlich *zwei Göttinnen.* 3) Die Göttin des Lasters sagte ihm, *dass sie ihm die höchste Glückseligkeit geben werde.* 4) Herkules fragte, *wer sie sei.* 5) Die Göttin antwortete, *dass ihre Freunde sie das Vergnügen, aber ihre Feinde das Laster nennen.* 6) Der junge Held sah *auf die andere Göttin.* 7) Auf dem Antlitz der Göttin der Tugend strahlte *ein himmlischer Frieden.* 8) Auf die Frage des Herkules, wohin sie ihn führen werde, antwortete sie, *dass sie ihn durch Arbeit und Gefahren zu Unsterblichkeit und Ruhm führen wolle.* 9) Herkules reichte seine Hand *der bescheidenen Tugend* und erlangte *unsterblichen Ruhm.*

§ 78.

Разговоръ № 1.

— In welchem Hotel steigen Sie ab in N? Welche Gegenstände sind steuerpflichtig?
— Wir haben nichts anzugeben, unsere Koffer enthalten nur unsere Kleidungsstücke.
— Ich wusste nicht, dass dieser Gegenstand verboten sei.
— Was ist man verpflichtet dafür zu zahlen?
— Diese Koffer gehören derselben Familie; wollen Sie die Güte haben, dieselben sogleich zu untersuchen.

Разговоръ № 2.

— Ich glaube, dass Ihnen dieser Mantelrock gefallen wird; es ist allerneuestes Muster.
— Ja, Sie sind aber mit Ihren Preisen zu teuer; können Sie es nicht billiger lassen?
— Wir haben feste Preise, und das sind die billigsten, zu welchen wir verkaufen können.
— Ich bitte diesen Mantelrock mit Ihrer Rechnung an meine Adresse zu schicken.

§ 79.

Смерть Александра Великаго.

До Инда дошелъ Александръ Великій, и хотѣлъ онъ пробраться еще дальше. Тогда вознегодовали македняне и объявили, что дальше не пойдутъ. «Кто не хочетъ слѣдовать за мной», сказалъ, разсердившись, король: «пусть вернется и объявитъ дома, что онъ оставилъ своего короля». Когда онъ, однако, замѣтилъ, что войска остались при своемъ намѣреніи, онъ объявилъ имъ, что вернется съ ними. Радостный крикъ раздался по всему лагерю. Всѣ тѣснились вокругъ ихъ короля и благодарили его. Въ Вавилонѣ Александръ внезапно заболѣлъ. Когда македоняне услышали, что онъ находится при смерти, они устремились въ его дворецъ. Открыли имъ ворота, и поодиночкѣ проходили они другъ за другомъ черезъ его спальню, цѣлуя съ плачемъ руки ихъ умирающаго короля. Когда одинъ изъ полководцевъ спросилъ его, кого онъ назначаетъ своимъ наслѣдникомъ, онъ отвѣтилъ: «Достойнѣйшаго» и умеръ, всего только 33-хъ лѣтъ отъ роду. Это было въ іюнѣ 323 года до Р. X.

Повторительное упражненіе № 2.

1) Alexander der Grosse war *bis an den Indus* gekommen. Er wollte auch *noch weiter vordringen.* 2) Die Macedonier erklärten, *dass sie nicht weiter gehen würden.* 3) Der König sagte erzürnt, *dass wer ihm nicht folgen wolle, der kehre um und verkündige zu Hause, dass er seinen König verlassen habe.* 4) Der König erklärte ihnen, als er merkte, dass die Heere bei ihrem Vorsatz blieben, *dass er mit ihnen umkehren wolle.* 5) Im ganzen Lager erscholl *ein Freudengeschrei.* 6) Die Heere drängten sich *um ihren König* und dankten *ihm.* 7) Alexander erkrankte plötzlich *in Babylon.* 8) Als die Macedonier hörten, dass ihr König im Sterben liege, *strömten sie zu seinem Palast.* 9) Sie gingen einer nach dem anderen durch sein Schlafzimmer und küssten ihm die Hände. 10) Auf die Frage, wen er zu seinem Nachfolger ernenne, antwortete er: «*Den Würdigsten*». 11) Alexander der Grosse starb *im Juni des Jahres drei hundert drei undzwanzig vor Christi Geburt.*

§ 81.

Цѣлебныя пилюли.

Одна застѣнчивая бѣдная женщина слышала про знаменитаго Гольдсмита, что онъ изучилъ медицину и что онъ весьма человѣколюбивъ. Она скудно прокармливалась со своимъ мужемъ трудомъ своихъ рукъ; онъ (мужъ), однако, заболѣлъ, и, такъ какъ ему становилось все хуже, она написала Гольдсмиту, жалуясь ему на болѣзнь мужа и прося его посѣтить ея мужа и прописать ему рецептъ. Гольдсмитъ удовлетворилъ ея просьбу. Посѣтивъ больного, онъ нашелъ, что бѣдняга заболѣлъ самой злой болѣзнью, а именно, крайней бѣдностью. «Чрезъ нѣсколько часовъ вы опять услышите про меня», сказалъ уходя Гольдсмитъ, «я вамъ пришлю коробочку пилюль, я надѣюсь, что пилюли помогутъ». Чрезъ два часа Гольдсмитъ прислалъ бѣдной семьѣ коробочку съ десятью гинеями. На крышкѣ было написано въ видѣ этикета: «Эти пилюли слѣдуетъ употреблять, когда этого требуетъ нужда; при этомъ слѣдуетъ быть терпѣливымъ и хорошо настроеннымъ».

§ 82.

Трудный дѣлежъ.

Въ Аравіи умеръ отецъ семейства и оставилъ (въ наслѣдство) своимъ тремъ сыновьямъ семнадцать верблюдовъ, при чемъ старшій сынъ долженъ былъ получить половину наслѣдства, средній одну треть, а младшій девятую часть. Однакo, невозможно было исполнить послѣдней воли отца, и такъ какъ никто изъ братьевъ не хотѣлъ уступить, то между ними возникъ споръ. Объ этомъ узналъ дервишъ, старый другъ ихъ покойнаго отца. Онъ сѣлъ на своего верблюда и поѣхалъ верхомъ къ спорящимся братьямъ. «Друзья мои», сказалъ онъ имъ: «перестаньте спориться попустому. Прибавьте къ отцовскому наслѣдству моего верблюда и подѣлите все между собою согласно послѣдней волѣ (вашего) отца. Братья послушались совѣта дервиша, и старшій братъ получилъ девять верблюдовъ, средній—шесть, а младшій—двухъ верблюдовъ. И примиритель не остался въ убыткѣ: онъ получилъ при дѣлежѣ обратно своего верблюда.

§ 83.

Зрительный диктантъ.

Es ist gelungen.

Ein Bedienter putzte im Vorzimmer seines Herrn die Kleider, als ein Mann zu ihm hereintrat und ihn ersuchte, seinem Herrn einen Zettel zu überreichen. Der Bediente kam diesem Verlangen nach, ging in die Wohnung seines Herrn und übergab ihm den Zettel. Auf demselben stand: «Wenn es gelingt, so ist es gut, gelingt es nicht, so ist es auch gut». Der Herr konnte nicht klar werden, was damit gemeint sei, und befahl daher seinem Bedienten, den Mann im Vorzimmer zu fragen, was er denn eigentlich mit diesen Worten meine? Als der Bediente in's Vorzimmer zurückkam, war der Mann und mit ihm auch zugleich die im Vorzimmer befindliche Kleidung seines Herrn verschwunden; der Diener trat daher wieder in das Zimmer seines Herrn und sagte: «Es ist gelungen.»

Удалось.

Когда слуга чистилъ въ передней платье своего хозяина, къ нему зашелъ человѣкъ и попросилъ его передать хозяину записку. Слуга исполнилъ эту просьбу, отправился въ помѣщеніе своего хозяина и передалъ ему записку. Въ послѣдней было написано: «Если удастся, хорошо, если не удастся, тоже хорошо». Господинъ не могъ понять, каковъ смыслъ этихъ словъ, и приказалъ поэтому своему слугѣ спросить въ передней человѣка, что собственно онъ желаетъ сказать этими словами? Когда слуга вернулся въ переднюю, человѣкъ уже исчезъ, а вмѣстѣ съ нимъ исчезло и все платье господина, находившееся въ передней; слуга вошелъ опять въ комнату своего хозяина и сказалъ: «удалось».

Курсъ французскаго языка.

§ 81.

Нѣсколько дополнительныхъ правилъ къ именамъ прилагательнымъ.

I.

Имена прилагательныя-числительныя *) (adjectifs numéraux) обыкновенно неизмѣняемы; напримѣръ: Les *cinq* enfants de cette femme sont partis en Amérique — пять дѣтей этой женщины уѣхали въ Америку.

1) Прилагательныя-числительныя *vingt* — двадцать и *cent* — сто принимаютъ признакъ множественнаго числа (*s*), когда имъ *предшествуетъ* другое числительное, т.-е. когда они выражаютъ двадцать или сто, взятыя нѣсколько разъ; напримѣръ: *Quatre-vingts* livres — восемьдесятъ книгъ; *deux cents roubles* — двѣсти рублей.

Но *vingt* и *cent* остаются неизмѣняемыми въ тѣхъ случаяхъ, a) когда имъ, хотя и предшествуетъ другое числительное, но за ними кромѣ того *слѣдуетъ* еще одно числительное; напримѣръ: *Quatre-vingt-deux* — восемьдесятъ два; *cinq cent quarante* — пятьсотъ сорокъ; b) когда они употребляются въ смыслѣ *числительныхъ порядковыхъ*; въ этомъ случаѣ имъ всегда предшествуетъ имя существительное въ единственномъ числѣ; напримѣръ: Page *quatre-vingt* — восьмидесятая страница; l'an *neuf cent* — девятисотый годъ.

2) Прилагательное-числительное *mille*—тысяча всегда остается неизмѣняемымъ; напримѣръ: Deux mille chevaux — двѣ тысячи лошадей.

Примѣчаніе. *Le mille* — миля — имя существительное и, какъ таковое, во множественномъ числѣ принимаетъ *s*. Когда рѣчь идетъ о лѣтосчисленіи, то слово *mille* — тысяча пишется 3 буквами: *mil*; напримѣръ: Colombe découvrit l'Amérique l'an *mil* quatre cent quatre-vingt douze — Колумбъ открылъ Америку въ 1492 году.

3) Прилагательное-числительное *demi*—половина—остается неизмѣняемымъ, если оно *предшествуетъ* существительному и соединяется съ нимъ посредствомъ тире; напримѣръ: Je lus ce livre une *demi-heure* — я читалъ эту книгу полчаса. Если же прилагательное-числительное demi слѣдуетъ за существительнымъ, то оно согласуется съ существительнымъ только въ родѣ, оставаясь всегда

*) Имя числительное во французскомъ языкѣ не составляетъ отдѣльной части рѣчи, а разсматривается, какъ одинъ изъ видовъ имени прилагательнаго

въ единственномъ числѣ; напримѣръ: Deux *heures* et *demie* restent jusqu'au départ du train—два часа съ половиной остаются до отхода поѣзда.

Примѣчаніе. Если слову *demi* предшествуетъ членъ женскаго рода une, la, то оно становится именемъ существительнымъ женскаго рода и, какъ таковое, принимаетъ и признакъ множественнаго числа; напримѣръ: Cette horloge sonne les *demies*—эти часы бьютъ получасы.

II.

1) Прилагательное *nu*—обнаженный—остается неизмѣняемымъ, когда оно *предшествуетъ* имени существительному и соединяется съ нимъ посредствомъ тире; напримѣръ: Tout l'été il alla *nu-pieds*—все лѣто онъ ходилъ босикомъ.

Оно измѣняется, когда *слѣдуетъ* за именемъ существительнымъ и согласуется съ нимъ въ родѣ и числѣ; напримѣръ: Tu ne dois pas sortir *tête-nue*—ты не долженъ выходить съ непокрытой головой.

2) Всякое прилагательное становится нарѣчіемъ, если оно отвѣчаетъ на вопросы: *какъ, сколько*; въ этомъ случаѣ оно, подобно нарѣчію, неизмѣняемо; напримѣръ: Ces maisons coûtent *cher* — эти дома стоятъ дорого; les roses sentent *bon* — розы хорошо пахнутъ.

Примѣчаніе. Но въ фразѣ: «Ces maisons sont *chères*» — эти дома дороги— слово *chères* есть имя прилагательное и поэтому, какъ таковое, согласуется съ словомъ maisons.

Повторительное упражненіе № 1.

Цифры замѣните словами: Socrate mourut l'an 400, c'est à dire, 400 ans avant la naissance de Jésus-Christ. Cette ferme coûte 600 francs. D'après le calcul (по вычисленію) d'un historien, l'armée de Xerxes était de 5,283,200 hommes. Le Gange parcourt (пробѣгаетъ) un espace de 1500 milles. Le célèbre poète russe Pouchkine naquit l'an 1799, mourut l'an 1837. Cette jeune fille a 19 ans. Les 4 fils de ce monsieur sont marins. L'appartement me coûte 75 francs par mois. Nous avons maintenant l'an 1912. Notre train part à deux heures et $^1/_2$. Cette horloge sonne les $^1/_2$ quand elle devrait sonner les heures.

§ 82.

Повторительный диктантъ.

En automne quand les arbr+ aur+ perd+ leur+ feuille+, des troupe+ d'oiseau+ s'envoler+ vers le sud (югъ). Dieu a donn+ des plum+ au+ oiseau+, de la laine au+ brebis, des fourrure+ (мѣхъ) au+ bête+; l'homme s'est compos+ des vêtement+ avec les plum+, les laine+ et les fourrure+ des anim+. La mauvais+ récolte qui suit la récolte abondant+ (обильный) nous appren+ la sagesse et la pr dence. Les bon+ exempl+ donn+ de bon+ pensées au+ personne+ qui en sont spectatrice+. Je rencontr+ souvent de+ mots nouv+, rarem+ une idée nouv+. La vrai+ religion est dou+, tolerant+ (терпима) et conciliatric+ (утѣшительница). Ecout+ l'opinion de+ autres, mais ne renonc+ (не отказывайся) pour celà à la tien+ si tu l+ croi+ meilleu+ que la leu+. La vanité (тщеславіе) est une idôle a laque+ nous sacrifi+ tout. La nature obeit

au+ loi+ qui l+ ont été préscrit+. Ce que j'aime en l+ c'+ sa sincérité (искренность) et sa franchise. Nos bon+ actions doiv+ rester secrèt+, elles perd+ leu+ prix en devenant publiqu+. On devrai+ estimer autant ceu+ qui se sont relevé+ d'une chute (паденіе) que ceu+ qui ne sont jamais tombé+. Voila des leçons de grammaire bien préparé+, bien répété+, mais peu compris+. Dès que (какъ только) ma sœur sera arriv+ j'irai l+ voir. Si tu as une bon+ santé, tâche de l+ conserver. Il faut habituer les enfant+ à écrire soigneusem+ (тщательно) et proprem+.

§ 83.

Неправильные глаголы IV спряженія.

Неправильные глаголы IV спряженія (на *re*) дѣлятся на 3 основныя группы, соотвѣтственно окончаніямъ *Passé défini* и *Participe passé*, и 4-ю, дополнительную, въ которую входитъ нѣсколько глаголовъ, спрягающихся правильно, но представляющихъ лишь нѣкоторыя особенности.

Общее правило для 3-хъ основныхъ группъ: *послѣднія согласныя въ основѣ* — **s** и **v** *выпадаютъ передъ* **s** и **t**. Удвоенія послѣдней или предпослѣдней согласной слова не допускается (въ силу общаго правила французской ороографіи).

Группа I. Въ глаголахъ этой группы *Passé défini* сохраняетъ правильное окончаніе **is**, а *Participe passé* имѣетъ слѣдующія неправильныя окончанія: **i**, **it**, **int**, **é** (вмѣсто **u**); въ эту группу входятъ: a) *suivre* — слѣдовать, *écrire* — писать; b) глаголы на *aindre*, *eindre*, *oindre*; c) глаголы на *uire*; d) *naître* — родиться.

Въ нижеслѣдующихъ таблицахъ, въ виду особенностей основы, помѣщены всѣ *первоначальныя* времена.

Infinitif.	Présent de l'indic.	Participe passé.	Passé défini.
a) **Suivre** — слѣдовать.	Je suis, tu suis, il suit, nous suivons...	*Suivi, suivie.*	Je suivis...
Такъ же спря	гается и **poursuiv**	**re** — преслѣдо	вать.
Écrire (основа *écriv*) — писать.	J'écris, tu écris, il écrit, nous écrivons...	*Écrit, écrite.*	J'écrivis...

По этому образцу спрягаются и сложные глаголы: *décrire* — описывать, *inscrire* — записывать, *préscrire* — предписывать, *transcrire* — переписывать, *proscrire* — изгонять, *souscrire* — подписывать.

b) Глаголы на *aindre*, *eindre*, *oindre* — имѣютъ основу, оканчивающуюся на **gn**, а передъ согласными на **d**, которое передъ **s** и **t** выпадаетъ.

Infinitif.	Présent de l'indic.	Participe passé.	Passé défini.
Craindre—бояться.	Je crains, tu crains, il craint, nous craignons, vous craignez, ils craignent.	*Craint, crainte.*	Je craignis...
Такъ же спрягаются **contraindre** — принуждать, **plaindre**—жалѣть, **se plaindre à** — жаловаться.			
Atteindre — достигать.	J'atteins, tu atteins, il atteint, nous atteignons, vous atteignez, ils atteignent.	*Atteint, atteinte.*	J'atteignis...
Такъ же спрягаются **ceindre** — окружать, **peindre** — рисовать, **éteindre** — тушить, **feindre**—притворяться, **teindre** — красить.			
Joindre — соединять.	Je joins, tu joins, il joint, nous joignons, vous joignez, ils joignent.	*Joint, jointe.*	Je joignis...

Такъ же спрягается *rejoindre* — снова соединять.
c) Глаголы на *uire.*

Infinitif.	Présent de l'indic.	Participe passé.	Passé défini.
Conduire—вести.	Je conduis, tu conduis, il conduit, nous conduisons, vous conduisez, ils conduisent.	*Conduit, conduite.*	Je conduisis...

Такъ же спрягаются: *introduire* — вводить, *produire* — производить, *traduire* — переводить, *séduire* — соблазнять, *instruire* — обучать, *détruire* — разрушать, *construire* — строить, *cuire*—варить, *reproduire*—воспроизводить; глаголы же *luire* — свѣтить и *nuire* — вредить отличаются отъ даннаго образца только тѣмъ, что въ *Participe passé* имѣютъ окончанiе **i**: *lui, nui.*

d) *Naître*—родиться; основа—*naiss.* Буквы **ss** и **s** передъ **s** и **t** выпадаютъ и замѣняются передъ **t** знакомъ *accent circonflexe* надъ **i** (**î**),

Infinitif.	Présent de l'indic.	Participe passé.	Passé défini.
Naître — родиться.	Je nais, tu nais, il naît, nous naissons, vous naissez, ils naissent.	*Né, née.*	Je naquis, tu naquis, il naquit, nous naquîmes, vous naquîtes, ils naquirent.

Повторительное упражненіе № 2.

Всѣ глаголы даны здѣсь въ неопредѣленномъ наклоненіи (*Infinitif*); требуется замѣнить его наклоненіемъ, временемъ, лицомъ и числомъ, диктуемыми смысломъ фразы.

1) Je *craindre* que cet exercice ne soit pas trop difficile pour vous. 2) Il *suivre* toujours les préscriptions du médecin. 3) La mère a *écrire* une lettre detaillée (подробный) à sa fille. 4) Nous *écrire* hier une composition. 5) Nous *atteindre* l'âge quand on *devenir* raisonnable. 6) Après la bataille, les soldats ont *joindre* leurs armes. 7) Vous *traduire* très bien du russe en français. 8) Comme la lune *luire* hier soir. 9) Ces deux écrivains *naître* en 1856.

Повторительное упражненіе № 3.

Переведите на французскій языкъ слѣдующія фразы: 1) Сто лѣтъ, проведенныя въ праздности (l'oisivité) не стоятъ часа хорошо употребленнаго. 2) Эти маленькія дѣвочки кротки и скромны. 3) Лѣнтяи знаютъ всегда, который часъ. 4) Волосы—украшеніе (l'ornement) головы, какъ листья — украшеніе деревьевъ. 5) Это синее море, этотъ чистый воздухъ, эта высокая гора очаровывали мои взоры (mes regards). 6) Каждый возрастъ имѣетъ свои удовольствія. 7) Фенелонъ говорилъ: «Я люблю мою семью больше, чѣмъ себя; мою страну больше, чѣмъ мою семью, и человѣчество (l'humanité) больше, чѣмъ мою страну». 8) Старые друзья—драгоцѣнныя сокровища. 9) Трудъ и терпѣніе преодолѣваютъ (surmontent) много препятствій (des obstacles). 10) Я его вижу каждое воскресенье возвращающимся изъ церкви.

§ 84.

La fourmi de Tamerlan.

Tamerlan ou Timur-Lank, célèbre conquérant d'Asie au quatorzième siècle, se distinguait par une persévérance qu'aucun obstacle ne pouvait briser, et voilà à quelle circonstance il prétendait devoir une qualité si remarquable:

„Un jour", raconte-t-il lui-même: „dans une de mes premières compagnes, je fus serré de si près par l'ennemi, que je dus me refugier parmi des ruines et y rester caché bien des heures. La crainte de tomber dans les mains de mes ennemis, et la pensée que l'échec que je venais de subir allait anéantir les succès qui m'avaient coûté tant d'efforts, pesaient sur mon âme. J'en vins à désespérer de mon entreprise et je résolus d'y renoncer. Tout à coup mes regards tombent sur une fourmi qui s'efforçait de porter, sur le haut d'un amas pe terre, un grain de blé plus gros qu'elle. Au moment, où elle touche

au but, elle retombe; et il faut tout recommencer. La fourmi ne se décourage point, elle saisit son grain et remonte. Nouvelle chute et nouvel effort. Ce ne fut qu' à la soixante-neuvième tentative qu'elle réussit".

„Ce fut pour moi une leçon", ajoute Tamerlan: „je repris courage, et plus d'une fois, par la suite, je me suis rappelé la persévérance de la fourmi". *Publié par la Société des Écoles du Dimanche.*

Questions. 1) Tamerlan qui était-il? 2) Dans quel siècle vivait-il? 3) Quel vertu remarquable avait-il? 4) Qui lui a montré un exemple inoubliable de persévérance? 5) Dans quelle circonstance Tamerlan observa-t-il l'insecte? 6) La fourmi quel but poursuivait-elle? 7) Combien de fois essayait-elle de monter? 8) La persévérance de la fourmi quelle impression produisit-elle sur Tamerlan? 9) Et vous, lecteur, êtes-vous persévérant?

La fourmi — муравей
le conquérant — завоеватель
se distinguer — отличаться
la persévérance — настойчивость
un obstacle — препятствіе
briser — сломить, ломать
la circonstance — обстоятельство
devoir — быть обязаннымъ
la qualité — качество
la compagne — походъ
être serré de près — быть стѣсненнымъ, преслѣдуемымъ
se refugier — скрываться, прятаться
un échec — уронъ, пораженіе
subir — претерпѣвать
anéantir — уничтожить
un effort — усиліе
peser — взвѣшивать, угнетать
désesperer — отчаиваться
une entreprise — предпріятіе
renoncer (à) — отказываться отъ
l'amas — куча, груда
le grain — зерно
le blé — хлѣбное зерно
le but — цѣль
se décourager — унывать
point — совершенно
saisir — хватать
la chute — паденіе
la tentative — попытка
réussir — преуспѣвать
reprendre courage — пріободряться
par la suite — впослѣдствіи.

Объясненія и разборъ. **Se distinguait** — 3 лицо единств. числа imparf. de l'indic. отъ глаг. возвр. зал. I спр. se distinguer—отличаться. **Pouvait** — 3 лицо единств. числа imparf. de l'indic отъ неправ. глагола средн. зал. III спряж. pouvoir — мочь. **Briser** — infinitif глаг. дѣйств. зал. I спряж. briser—разбить, сломить. **Prétendait**—3 лицо единств. числа imparf. de l'indic. отъ глаг. дѣйств. зал. IV спряж. prétendre — утверждать. **Devoir** — Infinitif неправ. глаг. III спряж. devoir — быть должнымъ, обязаннымъ. Этотъ глаголъ употребляется какъ въ дѣйствительномъ такъ и въ среднемъ залогахъ; если devoir обозначаетъ задолжать, то онъ въ дѣйствительномъ залогѣ; когда онъ употребляется въ переносномъ смыслѣ, то онъ въ среднемъ залогѣ. **Raconte**— 3 лицо единств. числа présent de l'indic. отъ глаг. дѣйств. залога I спряж. raconter — разсказывать. **Fus serré** — 1 лицо единств. числа passé défini отъ глаг. страд. зал. I спряж. être serré—быть стиснутымъ, преслѣдуемымъ. **Dus** — 1 лицо единств. числа passé défini отъ глаг. devoir (смотр. выше). **Me réfugier** — Infinitif отъ глаг. возвр. зал. I спряж. se refugier — спрятаться, скрываться. **Rester** — Infinitif глаг. средн. зал. I спряж. rester — оставаться. **Caché** — Participe passé отъ глаг. дѣйств. зал. I спряж. cacher — спрятать. **Tomber** — Infinitif отъ глаг. средн. зал. I спряж tomber — падать, попадать. **Venais** — 1 лицо единств. числа imparf. de l'indic. отъ глаг. средн. зал. II спряж. venir — приходить; этотъ глаголъ очень часто употребляется вмѣстѣ съ другими глаголами, чтобы показать, что *дѣйствіе только что совершилось* (см. текстъ разск.). **Subir** — Infinitif глаг. дѣйств. зал. II спряж. subir — выдержать, претерпѣвать. **Allait** — 3 лицо единств. числа imparf. de l'indic. отъ

неправ. глаг. средн. зал. I спряж. aller — ходить; этотъ глаголъ употребляется очень часто съ другими глаголами, при чемъ онъ указываетъ на то, что *дѣйствіе должно сейчасъ совершиться.* **An an ir** — Infinitif глаг. дѣйств. зал. II спряж. anéantir — уничтожить. **Avaient coûté** — 3 лицо множеств. числа plusque-parfait de l'indic. отъ глаг. средн. зал. I спряж. coûter—стоить. **Pesaient**—3 лицо множеств. числа imparf. de l'indic. отъ глаг. дѣйств. зал. I спряж. peser—взвѣшивать, тяготить. **Vins**—1 лицо единств. числа passé défini отъ глаг. средн. зал. II спряж. venir — приходить. **Désespérer** — Infinitif глаг. средн. зал. I спряж. désespérer — отчаиваться. **Resolus** — 1 лицо единств. числа passé défini отъ неправ. глаг. дѣйств. зал. IV спряж. resoudre — рѣшать. **Renoncer**—Infinitif—глаг. средн. зал. I спряж. renoncer — отказаться. **Tombent**—3 лицо множеств. числа présent de l'indic. отъ глаг. средн. зал. I спряж. tomber—падать. **S'efforçait** — imparfait de l'indic. отъ глаг. возвр. зал. I спряж. s'efforcer — стараться. **Porter** — Infinitif глаг. дѣйств. зал. I спряж. porter — нести. **Touche (à)**—3 лицо единств. числа présent de l'indic. отъ глаг. дѣйств. зал. I спряж. toucher (à)—достигать. **Retombe**—3 лицо единств. числа présent de l'indic. отъ глаг. средн. зал. I спряж. retomber—упадать вновь. **Faut**—présent de l'indic. отъ безличнаго неправ. глаг. III спряж. falloir—долженствовать. **Recommencer** — Infinitif глаг. дѣйств. зал. I спряж. recommencer — начать снова. **Se décourage** — 3 лицо единств. числа présent de l'indic. отъ глаг. возвр. зал. I спряж. se décourager — унывать. **Saisit** — 3 лицо единств. числа passé défini отъ глаг. дѣйств. зал. II спряж. saisir—хватать. **Remonte**—3 лицо единств. числа présent de l'indic. отъ глаг. средн. зал. I спряж. remonter—взлѣзать. **Fut** — 3 лицо единств. числа passé défini отъ вспомог. глаг. être — быть. **Réussit** — 3 лицо единств. числа passé défini отъ глаг. средн. зал. II спряж. réussir—успѣвать, удаваться. **Ajoute**—3 лицо единств. числа présent de l'indic. отъ глаг. дѣйств. зал. I спряж. ajouter—прибавлять. **Repris**—1 лицо единств. числа passé défini отъ неправ. глаг. дѣйств. зал. IV спряж. reprendre — взять обратно, reprendre courage — пріободриться. **Suis rappelé** — 1 лицо единств. числа passé indéfini отъ глаг. возвр. зал. I спряж. se rappeler — вспоминать.

§ 85.

Conversations françaises.

A la bibliothèque.

(**Sophie** et **Pauline** entrent). **Sophie.** Bonjour, monsieur. Je voudrais m'abonner. Dites, s'il vous plait, vos conditions.

Le Bibliothécaire. Avec plaisir, mademoiselle. Les conditions dependent du nombre des livres que vous désirez à prendre: il y en a trois classes.

S. Je voudrais m'inscrire pour un livre et une revue.

Le B. Ça fera un rouble par mois, et cinq roubles de gage.

S. Soit. Puis-je démander le catalogue?

Le B. Voici, mademoiselle, dans ce catalogue vous trouverez les livres de belles-lettres, et le second contient les livres scientifiques.

S. Dites-moi, s'il vous plait, quelles revues françaises recevez-vous?

Le B. „Revue de deux mondes", „Revue des revues". „Revue scientifique".

S. Merci bien. Je choisirai. (S'adressant à Pauline). Ma sœur cadette m'a chargée de lui prendre quelque œuvre de l'histoire. Cette commission m'embarasse un peu, parce que je suis peu informée dans ce domaine.

P. Prends lui „L'histoire de France“ par Michelet: c'est un livre brillant sous tous les rapports.

S. Je te suis bien reconnaissante pour le conseil. (S'adressant au bibliothécaire). Monsieur, veuillez me donner „L'histoire de France“ par Michelet et le premier livre de „Revue des revues“.

Le B. Les voici, mademoiselle.

S. Merci. Au revoir, monsieur.

Le B. Bonjour *), mesdemoiselles.

Ключъ къ курсу французскаго языка.

§ 81.

Повторительное упражненіе № 1.

Socrate mourut l'an *quatre cent* c'est-à dire *quatre cents* ans avant la naissance de Jésus-Christ. D'après le calcul d'un historien, l'armée de Xerxès était de *cinq millions deux cent quatre-vingt trois mille deux cents* hommes. Le Gange parcourt un espace de *quinze cents milles*. Le célèbre poète russe Pouchkine naquit l'an *mil sept cent quatre vingt dix neuf*. Cette jeune fille a *dix-neuf* ans. Les *quatre* fils de ce monsieur sont marins. L'appartement me coûte *soixante quinze* francs par mois. Nous avons maintenant l'an *mil neuf cent douze*. Notre train part à *deux heures et demie*. Cette horloge (часы) sonne les *demies* quand elle devrait sonner les heures.

Переводъ.

Сократъ умеръ въ 400 году, то-есть за 400 лѣтъ до рожденія Іисуса Христа. Эта ферма стоитъ 600 франковъ. По вычисленіямъ одного историка, армія Ксеркса была (насчитывала) изъ 5.283.200 человѣкъ. Гангъ пробѣгаетъ пространство въ 1.500 миль. Знаменитый русскій поэтъ Пушкинъ родился въ 1799 году, умеръ въ 1837 году. Этой молодой дѣвушкѣ 19 лѣтъ. 4 сына этого господина—моряки. Квартира мнѣ стоитъ 75 франковъ въ мѣсяцъ. Теперь у насъ 1912 годъ. Нашъ поѣздъ отходитъ въ $2^1/_2$ часа. Эти часы бьютъ получасы, когда они должны были бить полные часы.

§ 82.

Повторительный диктантъ.

En automne quand les arbr*es* aur*ont* perd*u* leur*s* feuill*es*, des troupe*s* d'oiseau*x* s'envoler*ont* vers le sud (югъ). Dieu a donn*é* des plum*es* au*x* oiseau*x* de la laine au*x* brebis, des fourrure*s* au*x* bête*s*; l'homme s'est compos*é* des vêtement*s* avec les plum*es*, les laine*s* et les fourrure*s* des anim*aux*. La mauvais*e* récolte qui suit la récolte abondant*e* nous appren*d* la sagesse et la prudence. Les bon*s* exempl*es* donn*ent* de bon*nes* pensées au*x* personne*s* qui en sont spectatrice*s*. Je rencontr*e* souvent de*s* mots nouv*eaux*, rarem*ent* une idée nouv*elle*. La vrai*e* religion est douc*e*, tolérant*e* et conciliatric*e*. Ecout*e* l'opinion de*s* autres, mais ne renonc*e* pour celà à la tien*ne* si tu l*a* crois meilleu*re* que la leu*r*. La vanité est une idole à laqu*elle* nous sacrifi*ons* tout. La nature obeit au*x* lois qui l*ui* ont été préscrit*es*. Ce que j'aime en l*ui*, c'*est* sa sincérité et sa franchise. Nos bon*nes* actions doiv*ent* rester secrèt*es*, elles perd*ent* leu*r* prix en devenant publiqu*es*. On devrai*t* estimer autant ceu*x* qui se sont relev*és* d'une chute que ceu*x* qui ne sont jamais tomb*és*. Voilà des leçons de grammaire bien prépar*ées*, bien rép*étées*, mais

---

*) Bonjour означаетъ по-французски какъ здравствуйте, такъ и прощайте; въ послѣднемъ случаѣ оно употребляется наравнѣ съ au revoir.

peu compris*es*. Dès que ma soeur sera arriv*ée* j'irai l*a* voir. Si tu as une bon*ne* santè, tâche de l*a* conserver. Il faut habituer les enfant*s* à ecrire soigneuse*ment* et propre*ment*.

Переводъ диктанта.

Осенью, когда деревья потеряютъ свои листья, стаи птицъ улетятъ къ югу. Богъ далъ перья птицамъ, шерсть овцамъ, мѣхъ звѣрямъ; человѣкъ составилъ себѣ одежду посредствомъ перьевъ, шерсти и мѣха животныхъ. Плохой урожай, который слѣдуетъ за обильнымъ, насъ научаетъ благоразумiю и осторожности. Хорошiе примѣры внушаютъ добрыя мысли людямъ, которые являются ихъ зрителями. Я часто встрѣчаю новыя слова, рѣдко новую мысль. Слушай мнѣнiе другихъ, но не отказывайся изъ-за этого отъ своего, если ты его считаешь лучше, чѣмъ ихъ (мнѣнiя). Тщеславiе—идолъ, которому мы всѣмъ жертвуемъ. Природа подчиняется законамъ, которые ей были предписаны. Что я люблю въ немъ — это его искренность и откровенность. Наши хорошiе поступки должны оставаться тайными; они теряютъ свою цѣну, дѣлаясь всѣмъ извѣстными. Слѣдовало бы уважать въ такой же степени тѣхъ, которые поднялись послѣ паденiя, какъ тѣхъ, которые никогда не падали. Вотъ уроки грамматики, хорошо приготовленные, хорошо повторенные, но мало понятые. Какъ только моя сестра прiѣдетъ, я пойду къ ней (букв.: ее видѣть). Если у тебя хорошее здоровье, старайся его сохранить. Нужно прiучать дѣтей писать тщательно и чисто.

§ 83.

Повторительное упражненiе № 2 (текстъ).

1) Je *crains* que cet exercice ne soit pas trop difficile pour vous. 2) Il *suit* toujours les préscriptions du médecin. 3) La mère a *écrit* une lettre détaillée à sa fille. 4) Nous *ecrivîmes* hier une composition. 5) Nous atteignons l'âge quand on *devient* raisonnable. 6) Après la bataille, les soldats ont *joint* leurs armes. 7) Vous *traduisez* très bien du russe en français. 8) Comme la lune a *lui* hier soir. 9) Ces deux écrivains *naquirent* en 1856.

Переводъ упражненiя № 2.

1) Я боюсь, чтобы это упражненiе не было слишкомъ трудно для васъ. 2) Онъ слѣдуетъ всегда предписанiямъ врача. 3) Мать написала подробное письмо своей дочери. 4) Мы написали вчера сочиненiе. 5) Мы достигаемъ возраста, когда дѣлаются разумными. 6) Послѣ битвы солдаты соединили свои оружiя. 7) Вы очень хорошо переводите съ русскаго на французскiй. 8) Какъ луна сiяла вчера вечеромъ. 9) Эти два писателя родились въ 1856 году.

Повторительное упражненiе № 3 (текстъ).

1) Cent années passées dans l'oisiveté ne valent pas une heure bien employée. 2) Ces petites filles sont douces et modestes. 3) Les paresseux savent toujours l'heure qu'il est. 4) Les cheveux sont l'ornement de la tête comme les feuilles sont l'ornement des arbres. 5) Ce ciel bleu, cet air pur, cette haute montagne enchantaient mes regards. 6) Chaque âge a ses plaisirs. 7) Fenelon disait: «J'aime ma famille plus que moi même, mon pays plus que ma famille et l'humanité plus que mon pays». 8) Les vieux amis sont des trésors précieux. 9) Le travail et la patience surmontent bien des obstacles. 10) Je le vois chaque dimanche revenant de l'eglise.

§ 84.

Тамерлановъ муравей.

Тамерланъ или Тимуръ-Ланкъ, знаменитый завоеватель Азiи, въ XIV вѣкѣ, отличался настойчивостью, которую никакое препятствiе не могло сломить, и вотъ какому обстоятельству, по его утвержденiю, былъ онъ обязанъ столь замѣча-

тельнымъ качествомъ. «Однажды,—разсказываетъ онъ:—въ одинъ изъ моихъ первыхъ походовъ я былъ такъ преслѣдуемъ врагомъ, что долженъ былъ укрыться среди развалинъ и оставаться спрятаннымъ тамъ много часовъ. Боязнь попасть въ руки моихъ враговъ и мысль, что пораженіе, которое я только что потерпѣлъ, должно было уничтожить успѣхи, которые стоили мнѣ столькихъ усилій, тяготили мнѣ душу (тяготили меня). Я уже отчаивался въ своемъ предпріятіи и рѣшилъ отказаться отъ него. Вдругъ мои взгляды упали на муравья, который старался отнести на верхушку кучки земли хлѣбное зерно, большее, чѣмъ онъ самъ. Въ тотъ моментъ, когда онъ достигаетъ цѣли, онъ падаетъ, и нужно все начинать снова. Муравей не унываетъ, хватаетъ свое зерно и опять поднимается. Новое паденіе и новое усиліе. Только при шестьдесятъ девятой попыткѣ онъ достигаетъ (цѣли). Это было урокомъ для меня, —прибавляетъ Тамерланъ: —я пріободрился и не разъ впослѣдствіи вспоминалъ о настойчивости муравья».

Опубликовано обществомъ воскресныхъ школъ.

Reponses aux questions. — Отвѣты на вопросы.

1) Tamerlan était le célèbre conquérant d'Asie. 2) Il vivait au quatorzième siècle. 3) Il se distinguait par une grande persévérance. 4) C'est une fourmi qui a montré au grand conquérant un exemple de persévérance. 5) Il observa la fourmi se cachant de l'ennemi. 6) Le but de la fourmi était de transporter un grain de blé sur un amas de terre. 7) La fourmi ne réussit qu'à la soixante-neuvième tentative, ainsi elle a fait soixante huit tentatives sans résultat. 8) La persévérance de la fourmi produisit une impréssion inoubliable, il reprit tout de suite courage. 9) Je ne le suis pas assez, mais je tâche de l'être.

§ 85.

Французскіе разговоры.

Въ библіотекѣ.

(**Софья и Полина** входятъ). **Софья**. Здравствуйте, сударь. Я бы хотѣла подписаться (на книги). Скажите, пожалуйста, ваши условія (условія подписки).

Библіотекарь. Съ удовольствіемъ, барышня. Условія зависятъ отъ числа книгъ, которыя вы желаете брать: есть три разряда.

С. Я бы хотѣла подписаться на книгу и журналъ.

Б. Это будетъ (стоитъ) рубль, и пять рублей залога.

С. Хорошо. Могу я попросить каталогъ.

Б. Вотъ (онъ), барышня; въ этомъ каталогѣ вы найдете книги по беллетристикѣ, а второй заключаетъ въ себѣ научныя книги.

С. Скажите, пожалуйста, какіе французскіе журналы получаете вы?

Б. «Обзоръ двухъ міровъ», «Обзоръ журналовъ» и «Научный журналъ».

С. Благодарю васъ. Я выберу. (Обращаясь къ Полинѣ). Моя младшая сестра поручила мнѣ взять ей какое-нибудь историческое произведеніе. Это порученіе меня нѣсколько затрудняетъ, потому что я мало освѣдомлена въ этой области.

П. Возьми ей «Исторію Франціи» Мишлэ, это блестящая во всѣхъ отношеніяхъ книга.

С. Я тебѣ очень благодарна за совѣтъ. (Обращаясь къ библіотекарю). Сударь, соблаговолите мнѣ дать «Исторію Франціи» Мишлэ и первую книжку «Обзора журналовъ».

Б. Вотъ онѣ, барышня.

С. Благодарю, до свиданія, сударь.

Б. До свиданія, барышни.

Алгебра.

160. Двучленныя уравненія. Разсмотримъ нѣсколько двучленныхъ уравненій, которыя можно рѣшить при помощи элементарной алгебры.

1) $x^3-1=0$. *Рѣшеніе.* Какъ извѣстно, разность кубовъ двухъ количествъ a^3-b^3 можно представить въ видѣ произведенія, именно: $a^3-b^3=(a-b)(a^2+ab+b^2)$; въ нашемъ случаѣ $x^3-1^3=a^3-b^3$ и $b=1$; поэтому: $x^3-1=(x-1)(x^2+x+1)$; и наше уравненіе принимаетъ видъ: $(x-1)(x^2+x+1)=0$.

Очевидно, должно быть $x-1=0$, и, слѣдовательно, $x_1=1$ или: $x^2+x+1=0$, откуда $x=-\frac{1}{2}\pm\sqrt{\frac{1}{4}-1}=-\frac{1}{2}\pm\sqrt{\frac{-3}{4}}=$ $=-\frac{1}{2}\pm\frac{\sqrt{-3}}{2}=-\frac{1}{2}\pm\frac{\sqrt{3.-1}}{2}=-\frac{1}{2}\pm\frac{\sqrt{3}.\sqrt{-1}}{2}$, т.-е. $x_2=$ $=\frac{-1+\sqrt{3}.\sqrt{-1}}{2}$ и $x_3=\frac{-1-\sqrt{3}.\sqrt{-1}}{2}$.

2) $x^3+1=0$. *Рѣшеніе.* Такъ какъ $a^3+b^3=(a+b)(a^2-ab+b^2)$, то $x^3+1^3=(x+1)(x^2-x+1)$.

Поэтому наше уравненіе принимаетъ видъ: $(x+1)(x^2-x+$ $+1)=0$.

Отсюда: $x+1=0$, и, слѣдовательно, $x_1=-1$, или x^2-x+ $+1=0$, откуда $x=\frac{1}{2}\pm\sqrt{\frac{1}{4}-1}=\frac{1}{2}\pm\sqrt{\frac{-3}{4}}=\frac{1}{2}\pm\frac{\sqrt{-3}}{2}=$ $=\frac{1}{2}\pm\frac{\sqrt{3}.\sqrt{-1}}{2}$, т.-е. $x_2=\frac{1+\sqrt{3}.\sqrt{-1}}{2}$ и $x_3=\frac{1-\sqrt{3}.\sqrt{-1}}{2}$.

3) $x^4-1=0$. *Рѣшеніе.* Это уравненіе мы рѣшимъ очень легко, прибѣгнувъ лишь къ простому разложенію лѣвой части уравненія $x^4-1=(x^2)^2-1^2=(x^2+1)(x^2-1)$; въ свою очередь по той же формулѣ: $x^2-1=x^2-1^2=(x+1)(x-1)$; слѣдовательно, $x^4-1=$ $=(x^2+1)(x+1)(x-1)$, и наше уравненіе $x^4-1=0$ можно написать такъ: $(x^2+1)(x+1)(x-1)=0$.

Приравнивая каждый изъ трехъ множителей нулю, найдемъ четыре корня, а именно: $x^2+1=0$, откуда $x=\pm\sqrt{-1}$ или $x_1=$ $=\sqrt{-1}$, $x_2=-\sqrt{-1}$; $x+1=0$, откуда $x_3=-1$; $x-1=0$, откуда $x_4=1$.

4) $x^4+1=0$. *Рѣшеніе.* Такъ какъ лѣвая часть этого уравненія въ такомъ своемъ видѣ не поддается разложенію, то прибѣгнемъ къ искусственному пріему. Именно, прибавимъ и вычтемъ изъ лѣвой части уравненія $2x^2$; отъ этого равенство не нарушится, такъ

какъ $+2x^2-2x^2$ есть нуль. Тогда получимъ: $x^4+1+2x^2-2x^2=0$ или послѣ перестановки: $x^4+2x^2+1-2x^2=0$.

Но, всматриваясь въ лѣвую часть этого уравненія, мы видимъ, что первые три члена представляютъ собой квадратъ, именно $x^4+2x^2+1=(x^2+1)^2$, а четвертый членъ $2x^2$ можно разсматривать, какъ квадратный корень выраженія $x\sqrt{2}$, т.-е. $2x^2=(x\sqrt{2})^2$.

Поэтому наше уравненіе можно переписать такимъ образомъ: $(x^2+1)^2-(x\sqrt{2})^2=0$.

Такъ какъ: $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$, то, принимая: $x^2+1=a$ и $x\sqrt{2}=b$, найдемъ: $(x^2+1)^2-(x\sqrt{2})^2=(x^2+1+x\sqrt{2})(x^2+1-x\sqrt{2})=0$.

Поэтому должно быть: или $x^2+1+x\sqrt{2}=0$ или $x^2+1-x\sqrt{2}=0$.

Такъ какъ каждое изъ этихъ уравненій—квадратное, то рѣшить ихъ мы умѣемъ. Рѣшивъ первое, находимъ: $x=-\frac{\sqrt{2}}{2}\pm\sqrt{\frac{2}{4}-1}=-\frac{\sqrt{2}}{2}\pm\sqrt{-\frac{2}{4}}=\frac{-\sqrt{2}\pm\sqrt{-2}}{2}$, но $\sqrt{-2}=\sqrt{+2.-1}=\sqrt{2}.\sqrt{-1}$, и поэтому $x_{1\text{ и }2}=\frac{-\sqrt{2}\pm\sqrt{2}\cdot\sqrt{-1}}{2}=\frac{\sqrt{2}}{2}(-1\pm\sqrt{-1})$.

Изъ второго уравненія находимъ: $x=\frac{\sqrt{2}}{2}\pm\sqrt{\frac{2}{4}-1}$, или $x_{3\text{ и }4}=\frac{\sqrt{2}}{2}(1\pm\sqrt{-1})$.

Такъ какъ во всѣ эти корни входятъ квадратные корни изъ отрицательнаго числа ($\sqrt{-1}$), то всѣ четыре корня мнимые.

Всѣ выше разсмотрѣнные примѣры двучленныхъ уравненій—являются типичными примѣрами уравненій, рѣшаемыхъ элементарно.

Болѣе сложные виды двучленныхъ уравненій (которые также рѣшаются элементарной алгеброй) суть слѣдующіе:

5) $x^5-1=0$. *Рѣшеніе.* Такъ какъ существуетъ разложеніе: $a^5-b^5=(a-b)(a^4+a^3b+a^2b^2+ab^3+b^4)$, то $x^5-1^5=(x-1)(x^4+x^3.1+x^2.1^2+x.1^3+1^4)$, и наше уравненіе можно переписать такъ: $(x-1)(x^4+x^3+x^2+x+1)=0$; отсюда: $x-1=0$, и, слѣдовательно, $x_1=1$, или $x^4+x^3+x^2+x+1=0$.

Это уравненіе возвратное и рѣшается такъ: дѣлимъ всѣ члены на x^2 и получаемъ: $x^2+x+1+\frac{1}{x}+\frac{1}{x^2}=0$, или: $\left(x^2+\frac{1}{x^2}\right)+\left(x+\frac{1}{x}\right)+1=0$; пусть: $x+\frac{1}{x}=y$, тогда $x^2+\frac{1}{x^2}=y^2-2$ (см. § 159), и наше уравненіе приметъ видъ: $y^2-2+y+1=0$, или $y^2+y-1=0$.

Отсюда: $y=-\frac{1}{2}\pm\sqrt{\frac{1}{4}+1}=-\frac{1}{2}\pm\sqrt{\frac{5}{4}}=-\frac{1}{2}\pm\frac{\sqrt{5}}{2}$, $y_1=\frac{-1+\sqrt{5}}{2}$ и $y_2=\frac{-1-\sqrt{5}}{2}$.

Но $x+\frac{1}{x}=y$; слѣдовательно, можемъ написать: $\underbrace{x}_{2x}+\underbrace{\frac{1}{x}}_{2}=\frac{-1+\underbrace{\sqrt{5}}_{x}}{2}$

и $\underbrace{x}_{2}+\frac{1}{x}=\frac{-1-\underbrace{\sqrt{5}}_{x}}{2}$; отсюда получаемъ два квадратныхъ уравненія: $2x^2-(\sqrt{5}-1)x+2=0$ и $2x^2+(\sqrt{5}+1)x+2=0$.

Изъ перваго уравненія находимъ: $x = \frac{(\sqrt{5}-1) \pm \sqrt{5-2\sqrt{5}+1-16}}{4} =$

$= \frac{(\sqrt{5}-1) \pm \sqrt{-2\sqrt{5}-10}}{4}$, или

$x_{1 \text{ и } 2} = \frac{(\sqrt{5}-1) \pm \sqrt{(10+2\sqrt{5})\cdot -1}}{4} = \frac{(\sqrt{5}-1) \pm \sqrt{10+2\sqrt{5}}\,.\sqrt{-1}}{4}$.

Изъ второго уравненія найдемъ: $x = \frac{-(\sqrt{5}+1) \pm \sqrt{5+2\sqrt{5}+1-16}}{4} =$

$= \frac{-(\sqrt{5}+1) \pm \sqrt{2\sqrt{5}-10}}{4}$, или

$x = \frac{-(\sqrt{5}+1) \pm \sqrt{(10-2\sqrt{5})\cdot -1}}{4} = \frac{-(\sqrt{5}+1) \pm \sqrt{10-2\sqrt{5}}\cdot\sqrt{-1}}{4}$.

6) $x^5+1=0$. *Рѣшеніе.* Такъ какъ существуетъ разложеніе: $a^5+b^5 = (a+b)(a^4-a^3b+a^2b^2-ab^3+b^4)$. то $x^5+1^5=(x+1)(x^4-x^3.1+x^2.1^2-x.1^3+1^4)$, и наше уравненіе приметъ видъ: $(x+1)(x^4-x^3+x^2-x+1)=0$; отсюда: $x+1=0$, и, слѣдовательно, $x_1=-1$, или $x^4-x^3+x^2-x+1=0$.

Это уравненіе возвратное; рѣшаемъ его.

Дѣлимъ всѣ члены на x^2 и получаемъ: $x^2-x+1-\frac{1}{x}+\frac{1}{x^2}=0$, или $\left(x^2+\frac{1}{x^2}\right)-\left(x+\frac{1}{x}\right)+1=0$.

Пусть: $x+\frac{1}{x}=y$, тогда $x^2+\frac{1}{x^2}=y^2-2$, и уравненіе перепишется такъ: $y^2-2-y+1=0$, или $y^2-y-1=0$.

Отсюда: $y=\frac{1}{2}\pm\sqrt{\frac{1}{4}+1}=\frac{1}{2}\pm\sqrt{\frac{5}{4}}$, $y_1=\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ и $y_2 = \frac{1-\sqrt{5}}{2}$.

Такъ какъ $x+\frac{1}{x}=y$, то $\underbrace{x}_{2x}+\underbrace{\frac{1}{x}}_{2}=\underbrace{\frac{1+\sqrt{5}}{2}}_{x}$ и $\underbrace{x}_{2x}+\underbrace{\frac{1}{x}}_{2}=\underbrace{\frac{1-\sqrt{5}}{2}}_{x}$; отсюда получаемъ два квадратныхъ уравненія: $2x^2-(1+\sqrt{5})x+2=0$ и $2x^2-(1-\sqrt{5})x+2=0$.

Изъ перваго уравненія находимъ: $x = \frac{(1+\sqrt{5}) \pm \sqrt{1+2\sqrt{5}+5-16}}{4} =$

$= \frac{(1+\sqrt{5}) \pm \sqrt{2\sqrt{5}-10}}{4} = \frac{(1+\sqrt{5}) \pm \sqrt{(10-2\sqrt{5}).-1}}{4}$, $x_{1 \text{ и } 2} =$

$= \frac{(1+\sqrt{5}) \pm \sqrt{10-2\sqrt{5}}\,.\sqrt{-1}}{4}$.

Изъ второго уравненія находимъ: $x = \frac{(1-\sqrt{5}) \pm \sqrt{1-2\sqrt{5}+5-16}}{4} =$

$= \frac{(1-\sqrt{5}) \pm \sqrt{-2\sqrt{5}-10}}{4}$, $x_{3 \text{ и } 4} = \frac{(1-\sqrt{5}) \pm \sqrt{10+2\sqrt{5}}\,.\sqrt{-1}}{4}$.

7) $x^6-1=0$. *Рѣшеніе.* По формулѣ: $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$ имѣемъ: $x^6-1=(x^3)^2-1^2=(x^3+1)(x^3-1)$; поэтому наше уравненіе принимаетъ видъ: $(x^3+1)(x^3-1)=0$; отсюда имѣемъ: $x^3+1=0$ или $x^3-1=0$.

Оба эти уравненія рѣшены уже подъ № 1 и № 2.

Поэтому корни даннаго уравненія будутъ: $x_1=1$, $x_2=\frac{-1+\sqrt{3}\,.\sqrt{-1}}{2}$.

$x_3 = \frac{-1-\sqrt{3}\,.\sqrt{-1}}{2}$, $x_4 = -1$, $x_5 = \frac{1+\sqrt{3}\,.\sqrt{-1}}{2}$ и $x_6 = \frac{1-\sqrt{3}\,.\sqrt{-1}}{2}$.

8) $x^6+1=0$. *Рѣшеніе.* Имѣемъ: $x^6+1=(x^2)^3+1^3=(x^2+1)\,[(x^2)^2-(x^2)^1\,.\,1+1^2]=(x^2+1)\,(x^4-x^2+1)$.

Поэтому пишемъ: $(x^2+1)\,(x^4-x^2+1)=0$.

Отсюда: $x^2+1=0$, и, слѣдовательно, $x^2=-1$ и $x=\pm\sqrt{-1}$, т.-е. $x_1=+\sqrt{-1}$ и $x_2=-\sqrt{-1}$; или же $x^4-x^2+1=0$; это уравненіе биквадратное; пусть будетъ $x^2=y$, тогда $x^4=y^2$ и наше уравненіе принимаетъ видъ: $y^2-y+1=0$; отсюда: $y=\frac{1}{2}\pm\sqrt{\frac{1}{4}-1}=\frac{1}{2}\pm\frac{\sqrt{-3}}{2}=\frac{1}{2}\pm\frac{\sqrt{3}\,.\sqrt{-1}}{2}$, $y_1=\frac{1+\sqrt{3}\ \sqrt{-1}}{2}$ и $y_2=\frac{1-\sqrt{3}\,.\sqrt{-1}}{2}$.

Такъ какъ $x^2=y$, то $x^2=\frac{1+\sqrt{3}\,.\sqrt{-1}}{2}$ и $x^2=\frac{1-\sqrt{3}\,.\sqrt{-1}}{2}$.

Отсюда: $x_{3\text{ и }4}=\pm\sqrt{\frac{1+\sqrt{3}\,.\sqrt{-1}}{2}}$ и $x_{5\text{ и }6}=\pm\sqrt{\frac{1-\sqrt{3}\,.\sqrt{-1}}{2}}$.

Покажемъ, какъ примѣнять указанные способы на численныхъ двучленныхъ уравненіяхъ.

Примѣръ 1. Рѣшить уравненіе: $16y^4-81=0$. *Рѣшеніе.* Уравненіе это можно представить такъ: $(4y^2)^2-9^2=0$, или, разложивъ лѣвую часть на множителей, въ такомъ видѣ: $(4y^2-9)\,(4y^2+9)=0$, откуда $4y^2-9=0$ или $4y^2+9=0$. Изъ перваго уравненія находимъ: $(2y+3)\,(2y-3)=0$, т.-е. $2y+3=0$ и $2y-3=0$, откуда: $y_1=\frac{-3}{2}$, $y_2=+\frac{3}{2}$.

Изъ второго уравненія находимъ: $4y^2+9=0$, $y^2=\frac{-9}{4}$, $y=\pm\sqrt{\frac{-9}{4}}=\pm\sqrt{\frac{9}{4}\,.-1}$, $y_3=+\frac{3}{2}\sqrt{-1}$ и $y_4=-\frac{3}{2}\sqrt{-1}$.

Примѣръ 2. Рѣшить уравненіе: $8x^3-1=0$. *Рѣшеніе.* Такъ какъ лѣвая часть представляетъ собой разность кубовъ чиселъ $2x$ и 1, то можно это уравненіе переписать такъ: $(2x)^3-1^3=0$, или, наконецъ, въ такомъ видѣ: $(2x-1)\,(4x^2+2x+1)=0$; отсюда: $2x-1=0$ и, слѣдовательно, $x_1=\frac{1}{2}$, или $4x^2+2x+1=0$, откуда: $x=\frac{-2\pm\sqrt{4-16}}{8}=\frac{-2\pm\sqrt{-12}}{8}=\frac{-2\pm\sqrt{4\,.\,3}\ \sqrt{-1}}{8}=\frac{-2\pm2\sqrt{3}\,.\sqrt{-1}}{8}$,

$x_2=\frac{-1+\sqrt{3}\,.\sqrt{-1}}{4}$ и $x_3=\frac{-1-\sqrt{3}\,.\sqrt{-1}}{4}$.

Упражненія.

Рѣшить двучленныя уравненія: 1) $125x^3+8=0$; 2) $16x^4+1=0$.

Рѣшенія.

1) $125x^3+8=(5x)^3+2^3=(5x+2)\ [(5x)^2-5x\,.\,2+2^2]=(5x+2)\,(25x^2-10x+4)$; имѣемъ поэтому: $(5x+2)\,(25x^2-10x+4)=0$, откуда: $5x+2=0$ и $x_1=-\frac{2}{5}$, или $25x^2-10x+4=0$, откуда: $x=\frac{10\pm\sqrt{100-400}}{50}=\frac{10\pm\sqrt{-300}}{50}=\frac{10\pm\sqrt{100\,.\,3\,.}\sqrt{-1}}{50}=\frac{10\pm10\sqrt{3}\,.\sqrt{-1}}{50}=\frac{1\pm\sqrt{3}\,.\sqrt{-1}}{5}$, $x_2=\frac{1+\sqrt{3}\,.\sqrt{-1}}{5}$ и $x_3=\frac{1-\sqrt{3}\,.\sqrt{-1}}{5}$.

2) $16x^4+1=(2x)^4+1=(4x^2)^2+8x^2+1-8x^2=(4x^2+1)^2-(x\sqrt{8})^2=(4x^2+1+x\sqrt{8})(4x^2+1-x\sqrt{8})$; поэтому пишемъ: $(4x^2+1+x\sqrt{8})(4x^2+1-x\sqrt{8})=0$, откуда: $4x^2+x\sqrt{8}+1=0$, или $4x^2-x\sqrt{8}+1=0$.

Изъ перваго ур-ія находимъ: $x=\frac{-\sqrt{8}\pm\sqrt{8-16}}{8}=\frac{-\sqrt{8}\pm\sqrt{-8}}{8}=\frac{-\sqrt{8}\pm\sqrt{8}.\sqrt{-1}}{8}$, но $\sqrt{8}=\sqrt{4.2}=2\sqrt{2}$, и поэтому $x_{1\text{ и }2}=\frac{-2\sqrt{2}\pm2\sqrt{2}.\sqrt{-1}}{8}=\frac{-\sqrt{2}\pm\sqrt{2}.\sqrt{-1}}{4}$. Изъ второго уравненія находимъ: $x_{3\text{ и }4}=\frac{\sqrt{8}\pm\sqrt{8-16}}{8}=\frac{\sqrt{2}\pm\sqrt{2}.\sqrt{-1}}{4}$.

161. Различныя значенія одного корня. Какъ извѣстно, корень квадратный имѣетъ *два значенія*, отличающихся другъ отъ друга знакомъ; такъ, напр., $\sqrt{9}=+3$ и -3; $\sqrt{m^2}=+m$ и $-m$. Покажемъ теперь, что корень кубичный изъ всякаго положительнаго числа, напр., изъ числа a, имѣетъ три значенія; пусть кубичный корень изъ числа a, найденный по правиламъ извлеченія корня изъ чиселъ, есть k; тогда $\sqrt[3]{a}=k$ и $a=k^3$; всякое другое значеніе корня изъ a можно выразить черезъ k, умноженное на нѣкоторое другое число x, т.-е. вообще $\sqrt[3]{a}=kx$ и, слѣдовательно, $a=k^3x^3$, но мы уже нашли выше, что $a=k^3$; поэтому вмѣсто $a=k^3x^3$ можемъ написать $k^3=k^3x^3$, или, по сокращеніи на k^3, $1=x^3$, или $x^3-1=0$.

Это двучленное уравненіе мы рѣшили выше и нашли три значенія для x, именно: $x_1=1$, $x_2=\frac{-1+\sqrt{3}\sqrt{-1}}{2}$ и $x_3=\frac{-1-\sqrt{3}\sqrt{-1}}{2}$.

Такъ какъ $\sqrt[3]{a}=kx$, и x имѣетъ три значенія, то и $\sqrt[3]{a}$ имѣетъ три значенія, именно:

$$1)\ k.1,\quad 2)\ k.\frac{-1+\sqrt{3}.\sqrt{-1}}{2}\ \text{ и }\ 3)\ k.\frac{-1-\sqrt{3}.\sqrt{-1}}{2}.$$

Первое изъ трехъ значеній дѣйствительно, вторыя два мнимыя; корень k называется ариѳметическимъ корнемъ: слѣдовательно, первый корень есть *ариѳметическій*; вторые два корня называются *алгебраическими*, они мнимые, и получаются умноженіемъ ариѳметическаго корна k на значенія $\frac{-1+\sqrt{3}\sqrt{-1}}{2}$ и $\frac{-1-\sqrt{3}\sqrt{-1}}{2}$.

Примѣръ 1. Извлечь корень кубическій изъ 27.

Рѣшеніе. Ариѳметическое значеніе корня есть 3, ибо $\sqrt[3]{27}=3$.

Полагая $\sqrt[3]{27}=3x$,
найдемъ $27=27x^3$ и $x^3=1$, или $x^3-1=0$.

Три значенія $\sqrt[3]{27}$ будутъ:

$$1)\ 3.1,\quad 2)\ 3.\frac{-1+\sqrt{3}\sqrt{-1}}{2}\ \text{ и }\ 3)\ 3.\frac{-1-\sqrt{3}\sqrt{-1}}{2}.$$

Примѣръ 2. Опредѣлить число значеній корня 4-й степени изъ числа a.
Рѣшеніе. Пусть ариѳметическій корень 4-й степени изъ a есть k, т.-е.

$$\sqrt[4]{a} = k \text{ и, слѣдовательно, } a = k^4;$$

другія значенія $\sqrt[4]{a}$ можно выразить черезъ kx, т.-е.

$$\sqrt[4]{a} = kx \text{ и, слѣдовательно, } a = k^4x^4;$$

замѣняя здѣсь a черезъ k^4, найдемъ:

$$k^4 = k^4x^4, \text{ или } 1 = x^4,$$

что даетъ

$$x^4 - 1 = 0.$$

Это двучленное уравненіе имѣетъ 4 корня (см. выше):

$$x_1 = +1,\ x_2 = -1,\ x_3 = +\sqrt{-1} \text{ и } x_4 = -\sqrt{-1}.$$

[illegible] какъ вообще $\sqrt[4]{a} = kx$, то и $\sqrt[4]{a}$ будетъ имѣть 4 значенія, именно:

$$1)\ k.1,\ 2)\ k.-1 = -k,\ 3)\ k\sqrt{-1} \text{ и } 4)\ -k\sqrt{-1}.$$

[illegible] всѣ значенія $\sqrt[4]{16}$.

[illegible] значеніе корня изъ 16 есть 2, ибо

[illegible]

всякое значеніе [illegible]

откуда [illegible]

$$16 = 16x^4$$ [illegible]

Это уравненіе имѣетъ четыре [illegible], слѣдовательно, $\sqrt[4]{16}$ имѣетъ слѣдующія 4 значенія:

$$1)\ 2,\ 2)\ -2,\ 3)\ 2\sqrt{-1} \text{ и } 4)\ -2\sqrt{-1}.$$

Примѣръ 4. Опредѣлить всѣ значенія $\sqrt[6]{64}$.

Рѣшеніе. $\sqrt[6]{64} = 2$,

а вообще $$\sqrt[6]{64} = 2x,$$

откуда $$64 = 64x^6, \text{ или } 1 = x^6,$$

что даетъ $$x^6 - 1 = 0;$$

x имѣетъ 6 значеній (см. выше):

$$1)\ 1,\ 2)\ -1,\ 3)\ \frac{-1 + \sqrt{3}.\sqrt{-1}}{2},\ 4)\ \frac{-1 - \sqrt{3}.\sqrt{-1}}{2},$$

$$5)\ \frac{1 + \sqrt{3}.\sqrt{-1}}{2} \text{ и } 6)\ \frac{1 - \sqrt{3}.\sqrt{-1}}{2}.$$

Поэтому $\sqrt[6]{64}$, равный $2x$, имѣетъ также 6 значеній:

$$1)\ 2,\ 2)\ -2,\ 3)\ 2.\frac{-1 + \sqrt{3}.\sqrt{-1}}{2}, \text{ что } = -1 + \sqrt{3}.\sqrt{-1},$$

$$4)\ -1 - \sqrt{3}.\sqrt{-1},\ 5)\ 1 + \sqrt{3}.\sqrt{-1} \text{ и } 6)\ 1 - \sqrt{3}.\sqrt{-1}.$$

162. Частные случаи трехчленныхъ уравненій. Какъ показываетъ само названіе, трехчленное уравненіе это такое уравненіе, которое состоитъ изъ трехъ членовъ. Однако, подъ трехчленнымъ уравненіемъ обыкновенно подразумѣваютъ не всякое уравненіе, имѣющее 3 члена, а лишь такое *уравненіе съ однимъ неизвѣстнымъ*, которое имѣетъ: свободный членъ, членъ, содержащій неизвѣстное въ любой степени (напр., k), и членъ, содержащій это же неизвѣстное въ степени вдвое большей (напр., $2k$).

Такимъ образомъ общій видъ трехчленнаго уравненія такой.

$$ax^{2k} + bx^k + c = 0.$$

Изъ разсмотрѣнныхъ нами уравненій трехчленными будутъ биквадратныя, гдѣ $k = 2$, т.-е. уравненія вида $ax^4 + bx^2 + c = 0$. Какъ рѣшаются они, мы уже знаемъ, поэтому разсмотримъ теперь

другіе час... выше, полагаютъ

$$x^k = y, \text{тогда } (x^k)^2 = y^2, \text{ или } x^{2k} = y^2,$$

и уравненіе трехчленное приводится къ квадратному $ay^2 + by + c = 0$; отсюда получаемъ два значенія y, именно: y_1 и y_2; значенія x получаемъ изъ уравненій: $x^k = y_1$ и $x^k = y_2$.

Итакъ, способъ рѣшенія тотъ, что и при рѣшеніи биквадратныхъ уравненій. Именно, неизвѣстное въ степени k приравнивается къ какому-либо другому неизвѣстному, напр., $x^k = y$. Число k, конечно, есть число общее и можетъ имѣть множество значеній. При $k = 1$ мы будемъ имѣть обыкновенное квадратное уравненіе при $k = 2$ будемъ имѣть биквадратное. Рѣшимъ теперь такія уравненія, у которыхъ $k = 3$ и $k = 4$. Итакъ, рѣшимъ два примѣра: на уравненіе вида $ax^6 + bx^3 + c = 0$ и вида $ax^8 + bx^4 + c = 0$.

Примѣръ 1. Пусть $k = 3$, тогда уравненіе приметъ видъ

$$ax^6 + bx^3 + c = 0.$$

Возьмемъ примѣръ $2x^6 - 3x^3 + 1 = 0$. Пусть $x^3 = y$, тогда $x^6 = y^2$, и данное уравненіе можно переписать такимъ образомъ: $2y^2 - 3y + 1 = 0$,

откуда $$y = \frac{3 \pm \sqrt{9-8}}{4} = \frac{3 \pm 1}{4}$$

$$y_1 = 1 \text{ и } y_2 = \frac{1}{2}.$$

Такъ какъ $x^3 = y$, то должно быть: $x^3 = 1$ и $x^3 = \frac{1}{2}$.

Изъ перваго уравненія получаемъ: $x^3 - 1 = 0$, откуда, какъ извѣстно,

$$x_1 = 1,\ x_2 = \frac{-1 + \sqrt{3}\ \sqrt{-1}}{2} \text{ и } x_3 = \frac{-1 - \sqrt{3}\ \sqrt{-1}}{2}.$$

Изъ второго уравненія получаемъ: $2x^3 - 1 = 0$,

но $$2x^3 - 1 = (\sqrt[3]{2}.x)^3 - 1^3 = (\sqrt[3]{2}.x - 1)[(\sqrt[3]{2}.x)^2 + \sqrt[3]{2}.x + 1] = (\sqrt[3]{2}.x - 1)(\sqrt[3]{4}.x^2 + \sqrt[3]{2}.x + 1);$$

наше уравненіе можно переписать такъ:

$$(\sqrt[3]{2}.x - 1)(\sqrt[3]{4}.x^2 + \sqrt[3]{2}.x + 1) = 0,$$

откуда $\sqrt[3]{2}.x - 1 = 0$, и, слѣдовательно, $\sqrt[3]{2}.x = 1$ и $x = \frac{1}{\sqrt[3]{2}}$,

$$\text{что} = \frac{1}{\sqrt[3]{2}} \cdot \frac{\sqrt[3]{4}}{\sqrt[3]{4}} = \frac{\sqrt[3]{4}}{\sqrt[3]{8}} = \frac{\sqrt[3]{4}}{2}, \text{ т.-е. } x_4 = \frac{\sqrt[3]{4}}{2};$$

или $$\sqrt[3]{4}.x^2 + \sqrt[3]{2}.x + 1 = 0,$$

откуда $$x = \frac{-\sqrt[3]{2} \pm \sqrt{\sqrt[3]{4} - 4\sqrt[3]{4}}}{2\sqrt[3]{4}} = \frac{-\sqrt[3]{2} \pm \sqrt{-3\sqrt[3]{4}}}{2\sqrt[3]{4}},$$

$$x_{5 \text{ и } 6} = \frac{-\sqrt[3]{2} \pm \sqrt{3\sqrt[3]{4}} \cdot \sqrt{-1}}{2\sqrt[3]{4}}.$$

Примѣръ 2. Рѣшить трехчленное уравненіе, въ которомъ $k = 4$, а именно уравненіе: $x^8 - 5x^4 + 4 = 0$.

Полагаемъ $x^4 = y$; тогда $x^8 = y^2$, и уравненіе приметъ видъ: $y^2 - 5y + 4 = 0$; отсюда $y = \frac{5}{2} \pm \sqrt{\frac{25}{4} - 4} = \frac{5}{2} \pm \sqrt{\frac{9}{4}} = \frac{5}{2} \pm \frac{3}{2}$; $y_1 = 4$, $y_2 = 1$.

Такъ какъ $x^4 = y$, то должно быть: $x^4 = 4$ и $x^4 = 1$, или $x^4 - 4 = 0$ и $x^4 - 1 = 0$.

Изъ перваго уравненія находимъ: $x^4 - 4 = (x^2)^2 - 2^2 = (x^2 + 2)(x^2 - 2) = 0$, откуда: 1) $x^2 + 2 = 0$ и $x^2 = -2$, $x = \pm\sqrt{-2} = \pm\sqrt{2}\,.\sqrt{-1}$, т.-е. $x_1 = +\sqrt{2}\,.\sqrt{-1}$ и $x_2 = -\sqrt{2}\,.\sqrt{-1}$; или 2) $x^2 - 2 = 0$, $x^2 = 2$, $x = \pm\sqrt{2}$, т.-е. $x_3 = +\sqrt{2}$ и $x_4 = -\sqrt{2}$.

Изъ второго уравненія $x^4 - 1 = 0$ находимъ (см. выше—двучленныя уравненія) $x_5 = +1$, $x_6 = -1$, $x_7 = +\sqrt{-1}$ и $x_8 = -\sqrt{-1}$.

Всего 8 корней.

ГЛАВА IV.

Освобожденіе уравненія отъ радикаловъ.

163. Преобразованіе уравненій посредствомъ возвышенія обѣихъ частей въ квадратъ. Пусть мы имѣемъ уравненіе: $A - B = 0$, или $A = B$; A и B заключаютъ въ себѣ неизвѣстныя и извѣстныя величины.

Допустимъ, что для рѣшенія этого уравненія намъ приходится возвысить его въ квадратъ; по возвышеніи получимъ $A^2 = B^2$, или $A^2 - B^2 = 0$; но $A^2 - B^2 = (A + B)(A - B)$, такъ что полученное уравненіе получаетъ видъ: $(A + B)(A - B) = 0$; чтобы произведеніе было равно нулю, достаточно любому изъ сомножителей быть нулемъ, т.-е. должно быть $A + B = 0$, или $A - B = 0$.

Второе изъ этихъ уравненій и есть данное, и, слѣдовательно, корни даннаго уравненія и корни полученнаго уравненія будутъ тѣ же; но кромѣ того послѣ возвышенія въ квадратъ мы получили еще одно уравненіе $A + B = 0$, которое отличается знакомъ отъ даннаго, и корни котораго вообще будутъ иные; отсюда ясно, что, возвышая обѣ части уравненія въ квадратъ и рѣшая полученное уравненіе, мы можемъ получить, кромѣ корней даннаго уравненія, еще и другіе корни, посторонніе, непринадлежащіе данному.

Поэтому въ такихъ случаяхъ надо всегда полученные корни подставлять въ данное уравненіе, и только тѣ значенія, которыя обращаютъ уравненіе въ тождество, будутъ его корнями, другія же будутъ посторонними. Итакъ, мы разсмотрѣли, что происходитъ при возвышеніи обѣихъ частей уравненія въ одну и ту же степень. Однако, мы не указали, въ какихъ именно случаяхъ приходится прибѣгать къ такому возвышенію. Но всякому, усвоившему вполнѣ все изложенное объ уравненіяхъ, ясно, что къ освобожденію уравненія отъ радикаловъ слѣдуетъ прибѣгать въ тѣхъ случаяхъ, *когда не-*

извѣстное входитъ подъ знакъ радикала. Ниже мы разсмотримъ наиболѣе простые случаи рѣшенія уравненій, у которыхъ неизвѣстныя входятъ подъ знакъ радикала.

Примѣръ 1. Рѣшить уравненіе $\sqrt{x+6}+x=6$.

Рѣшеніе. Переносимъ всѣ раціональные члены въ правую часть, такъ что въ лѣвой останется только радикалъ; имѣемъ: $\sqrt{x+6}=$ $=6-x$.

Возвышаемъ теперь обѣ части въ квадратъ и получаемъ: $x+6=36-12x+x^2$; отсюда имѣемъ: $x^2-13x+30=0$. Рѣшивъ это послѣднее уравненіе, получаемъ: $x=\frac{13}{2}\pm\sqrt{\frac{169}{4}-30}=\frac{13}{2}\pm$ $\pm\sqrt{\frac{49}{4}}=\frac{13}{2}\pm\frac{7}{2}$, или $x_1=10$ и $x_2=3$.

Такъ какъ для рѣшенія уравненія мы пользовались возвышеніемъ обѣихъ частей уравненія въ квадратъ, то надо провѣрить оба найденныя значенія x подстановкой въ данное уравненіе. Подставляемъ $x=10$ и получаемъ: $\sqrt{10+6}+10$, что даетъ $\sqrt{16}+10=$ $=4+10=14$, т.-е. не 6; слѣдовательно, тождества не получается, и $x=10$ не есть корень даннаго уравненія. Подставляемъ $x=3$ и получаемъ: $\sqrt{3+6}+3=\sqrt{9}+3=3+3=6$, т.-е. получаемъ ту же цифру 6, которая стоитъ и въ правой части даннаго уравненія; такъ какъ мы получили въ этомъ случаѣ тождество, то $x=3$ и есть корень даннаго уравненія.

Примѣръ 2. Рѣшить уравненіе $\sqrt{x}+\sqrt{5+x}=5$.

Рѣшеніе. Одинъ радикалъ перенесемъ въ правую часть, такъ что въ лѣвой части останется также только одинъ радикалъ; имѣемъ: $\sqrt{5+x}=5-\sqrt{x}$; возвышаемъ теперь обѣ части въ квадратъ и получаемъ: $5+x=25-10\sqrt{x}+x$; теперь снова переносимъ радикалъ въ одну часть (напр., лѣвую), а всѣ раціональные члены въ другую (напр., правую), и получаемъ: $10\sqrt{x}=25+x-$ $-5-x$, что послѣ приведенія даетъ: $10\sqrt{x}=20$, а, по сокращеніи на 10, $\sqrt{x}=2$.

Возвышаемъ теперь снова обѣ части въ квадратъ и получаемъ: $x=4$.

Чтобы провѣрить, дѣйствительно ли это корень даннаго уравненія, надо подставить значеніе $x=4$ въ данное уравненіе; имѣемъ—лѣвая часть: $\sqrt{4}+\sqrt{5+4}=\sqrt{4}+\sqrt{9}=2+3=5$, и такъ какъ въ правой части уравненія стоитъ также 5, то мы получили тождество, а это и показываетъ, что $x=4$ и есть корень даннаго уравненія.

Упражненія.

Рѣшить слѣдующія уравненія:

1) $\sqrt{3+x}-x=1$; 2) $\sqrt{x+4}+\sqrt{x-1}=5$; 3) $\sqrt{1+\sqrt{2+\sqrt{x^2+13}}}=2$.

Рѣшенія.

1) Имѣемъ постепенно: $\sqrt{3+x}-x=1$, $\sqrt{3+x}=x+1$. Возвышаемъ обѣ части въ квадратъ: $3+x=x^2+2x+1$, или $x^2+x-2=0$; отсюда

$x = -\frac{1}{2} \pm \sqrt{\frac{1}{4} + 2} = -\frac{1}{2} \pm \sqrt{\frac{9}{4}} = -\frac{1}{2} \pm \frac{3}{2}$; $x_1 = 1$, $x_2 = -2$.

Повѣрка подстановкой:

a) $x = 1$, имѣемъ: $\sqrt{3+1} - 1 = \sqrt{4} - 1 = 2 - 1 = 1$, т.-е. получаемъ тождество; $x = 1$ есть корень даннаго уравненія.

b) $x = -2$, имѣемъ: $\sqrt{3-2} - (-2) = \sqrt{1} + 2 = 1 + 2 = 3$, что не равно 1; тождества не получили, $x = -2$ есть посторонній корень.

2) Имѣемъ постепенно $\sqrt{x+4} = 5 - \sqrt{x-1}$; возвышаемъ въ квадратъ: $x + 4 = 25 - 10\sqrt{x-1} + x - 1$; $10\sqrt{x-1} = 25 + x - 1 - x - 4$; $10\sqrt{x-1} = 20$; $\sqrt{x-1} = 2$; снова возвышаемъ въ квадратъ: $x - 1 = 4$, и, слѣдовательно, $x = 5$.

Повѣрка подстановкой: $x = 5$, имѣемъ: $\sqrt{5+4} + \sqrt{5-1} = \sqrt{9} + \sqrt{4} = 3 + 2 = 5$; въ правой части уравненія стоитъ тоже 5, т.-е. получили тождество; $x = 5$ есть дѣйствительно корень даннаго уравненія.

3) Имѣемъ $\sqrt{1 + \sqrt{2 + \sqrt{x^2+13}}} = 2$.

Возвышаемъ обѣ части въ квадратъ: $1 + \sqrt{2 + \sqrt{x^2+13}} = 4$, или $\sqrt{2 + \sqrt{x^2+13}} = 4 - 1$, или $\sqrt{2 + \sqrt{x^2+13}} = 3$.

Снова возвышаемъ обѣ части въ квадратъ: $2 + \sqrt{x^2+13} = 9$, или $\sqrt{x^2+13} = 9 - 2$, или $\sqrt{x^2+13} = 7$.

Возвышаемъ обѣ части въ квадратъ: $x^2 + 13 = 49$; $x^2 = 49 - 13 = 36$; $x = \pm\sqrt{36} = \pm 6$; $x_1 = +6$, $x_2 = -6$.

Повѣрка подстановкой:

a) $x = 6$, имѣемъ въ лѣвой части: $\sqrt{1 + \sqrt{2 + \sqrt{36+13}}} = \sqrt{1 + \sqrt{2 + \sqrt{49}}} = \sqrt{1 + \sqrt{2+7}} = \sqrt{1 + \sqrt{9}} = \sqrt{1+3} = \sqrt{4} = 2$, т.-е. то же, что и въ правой части; слѣдовательно, $x = 6$ есть дѣйствительно корень даннаго уравненія.

b) $x = -6$, имѣемъ въ лѣвой части: $\sqrt{1 + \sqrt{2 + \sqrt{36+13}}}$, что, очевидно, также даетъ 2, т.-е. $x = -6$ есть также корень даннаго уравненія.

ОТДѢЛЪ V.

Прогрессіи.

ГЛАВА I.

Ариѳметическія прогрессіи.

164. Опредѣленія. Возьмемъ рядъ натуральныхъ чиселъ или рядъ четныхъ чиселъ, напр., отъ 1 до 10. Тогда получимъ такіе ряды: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 и 2, 4, 6, 8, 10. Что общаго въ этихъ двухъ рядахъ? Для того, чтобы отвѣтить на этотъ вопросъ, посмотримъ, какъ составленъ каждый изъ этихъ рядовъ. Первый рядъ, именно, рядъ натуральныхъ чиселъ, составленъ такъ, что въ немъ каждое слѣдующее число больше предыдущаго на 1, т.-е. разность между каждой парой рядомъ стоящихъ чиселъ одна и та же. Второй рядъ, рядъ четныхъ чиселъ, составленъ такъ, что второе число образуется изъ перваго, если къ нему прибавить 2, а третье число равно второму, если къ нему прибавить то же число 2, наконецъ,

послѣднее число (10) равно предпослѣднему, сложенному съ 2. Итакъ, и въ этомъ ряду разность между рядомъ стоящими числами одна и та же.

Слѣдовательно, въ этихъ рядахъ общимъ является то, что въ нихъ каждое слѣдующее число больше предыдущаго на одно и то же число (въ первомъ ряду на 1, а во второмъ на 2). Такіе ряды и называются *ариѳметическими прогрессіями.* Однако, въ алгебрѣ мы имѣемъ дѣло не только съ положительными количествами, но и съ отрицательными. Поэтому можно себѣ представить и такой рядъ чиселъ, въ которомъ каждое слѣдующее больше предыдущаго на одно и то же отрицательное число. Такъ, напр., рядъ:

$$7, 5, 3, 1, -1, -3,$$

въ которомъ второй членъ равенъ первому, сложенному съ -2 [а именно $5 = 7 + (-2)$], а пятый (-1) равенъ четвертому, сложенному съ тѣмъ же отрицательнымъ числомъ -2, такъ: $1 + (-2) = = -1$.

Такимъ образомъ, *ариѳметической прогрессіей называется такой рядъ чиселъ, въ которомъ каждое число, начиная со второго, равно предыдущему, сложенному съ однимъ и тѣмъ же положительнымъ или отрицательнымъ числомъ.* Ариѳметическая прогрессія иногда называется также *разностной.* Число, которое прибавляется къ другому числу ряда, чтобы получить слѣдующее, конечно, для даннаго ряда будетъ *постояннымъ*; оно называется *разностью* прогрессіи. Такъ, въ первомъ ряду разностью прогрессіи было число 1, во второмъ 2, а въ третьемъ -2.

Всѣ числа, составляющія прогрессію, называются *членами* ариѳметической прогрессіи. Разсматривая приведенныя нами выше прогрессіи, мы видимъ, что въ первой и во второй изъ нихъ члены, по мѣрѣ удаленія отъ начала ряда, увеличиваются. Такъ, напр., во второй прогрессіи второй членъ $= 4$, третій 6, четвертый 8. Въ третьей же прогрессіи, именно въ прогрессіи: $7, 5, 3, 1, -1, - -3$, члены по мѣрѣ удаленія отъ начала прогрессіи уменьшаются, и послѣдній ея членъ есть въ то же время и наименьшій.

Прогрессіи, у которыхъ члены идутъ увеличиваясь, называются *возрастающими*, а прогрессіи, у которыхъ члены идутъ уменьшаясь,—*убывающими.* Ясно, что въ первомъ случаѣ разность прогрессіи есть число положительное, а во второмъ—отрицательное.

Для того, чтобы указать, что данный рядъ чиселъ представляетъ собой ариѳметическую прогрессію, употребляютъ знакъ $\div$, который ставится въ началѣ ряда, напр.:

$$\div\ 3,\ 7,\ 11,\ 15,\ 19,\ 23.$$

Такъ какъ алгебра занимается изученіемъ свойствъ прогрессіи въ общемъ видѣ, то необходимо условиться относительно нѣкоторыхъ обозначеній. Если рядъ изображается буквами, то обыкновенно буквой a обозначаютъ первый членъ, буквой d—разность прогрессіи, буквой l—послѣдній членъ, буквой n—число членовъ и буквой s—сумму ихъ.

165. Вычисленіе любого члена прогрессіи. Выведемъ формулу,

по которой мы легко будемъ находить любой членъ ариѳметической прогрессіи, если только будемъ знать первый членъ и разность ея. Для этого прибѣгнемъ къ такимъ разсужденіямъ. Мы знаемъ, что каждый слѣдующій членъ ариѳметической прогрессіи, начиная со второго, равенъ предшествующему $+$ разность прогрессіи. Поэтому, если имѣемъ прогрессію

$$\div\ a,\ b,\ c,\ e,\ldots\ k,\ l,$$

у которой разность $= d$, то можемъ написать: $b = a + d$, $c = b + d$, но вѣдь $b = a + d$. Поэтому, подставивъ, получимъ, что $c = a + d + d = a + 2d$. Итакъ, запомнимъ, что *третій* членъ равенъ первому $+$ *удвоенная* разность. Продолжаемъ далѣе: $e = c + d$, но c, какъ мы видѣли, равно $a + 2d$. Поэтому $e = a + 3d$, т.-е. четвертый членъ равенъ первому $+$ *утроенная* разность. Такъ какъ для полученія слѣдующихъ членовъ придется прибавлять по d, то 5-ый будетъ равенъ первому $+$ *учетверенная* разность, а 10-ый $= a + 9d$. Такимъ образомъ, можно сказать, что *каждый членъ ариѳметической прогрессіи равенъ первому, сложенному съ произведеніемъ разности на число членовъ, предшествующихъ опредѣляемому.* Такъ, четвертому члену предшествуетъ три члена, и мы видимъ: 4-ый $= a + 3d$, а 10-му—9 членовъ и, значитъ, 10-ый $= a + 9d$.

Если число всѣхъ членовъ равно n, то l, послѣдній членъ, есть n-ый членъ. Поэтому онъ равенъ первому, сложенному съ произведеніемъ разности прогрессіи на число $n-1$, такъ какъ послѣднему n-ому члену предшествуютъ $n-1$ членовъ, т.-е.

$$l = a + d\,(n-1).$$

Эта формула очень важна, ибо она связываетъ четыре числа l, a, d и n и даетъ возможность опредѣлить одно изъ нихъ, когда извѣстны остальныя три. Такимъ образомъ, при помощи этой формулы мы можемъ рѣшать задачи четырехъ родовъ: 1) опредѣлить l по даннымъ a, d и n; 2) опредѣлить a по даннымъ l, d и n; 3) опредѣлить d по даннымъ a, l и n и, наконецъ, 4) опредѣлить n по даннымъ a, l и d. На четырехъ примѣрахъ разсмотримъ всѣ случаи рѣшеній.

Примѣръ 1. Опредѣлить 12-ый членъ ариѳметической прогрессіи, первый членъ которой есть 3, а разность прогрессіи 2 Обозначивъ двѣнадцатый членъ черезъ a_{12}, пишемъ:

$$a_{12} = 3 + 2.(12-1) = 3 + 22 = 25.$$

Примѣръ 2. Опредѣлить первый членъ прогрессіи, имѣющей 10 членовъ, если послѣдній ея членъ равенъ 45, а разность равна 4. Обозначивъ черезъ „а“ первый членъ и подставивъ въ формулу на мѣсто l, d и n ихъ значенія, пишемъ:

$$45 = a + 4.(10-1),\ \text{откуда}\ a = 45 - 36 = 9.$$

Примѣръ 3. Опредѣлимъ разность прогрессіи, 6-ой членъ которой равенъ 10, а первый—20. На основаніи формулы пишемъ:

$$10 = 20 + d.(6-1),\ \text{откуда}\ 5d = 10 - 20;\ d = -2.$$

Примѣръ 4. Опредѣлить число членовъ прогрессіи, послѣдній членъ которой равенъ 40, первый 15, а разность 5. По той же формулѣ пишемъ:

$$40 = 15 + 5.(n - 1); \text{ откуда:}$$

$$5(n - 1) = 40 - 15; \; n - 1 = 5; \; n = 6.$$

166. Теорема. *Въ ариѳметической прогрессіи сумма двухъ членовъ, равноотстоящихъ отъ концовъ прогрессіи, равна суммѣ крайнихъ членовъ ея.* Пусть имѣемъ какую-нибудь прогрессію:

$$\div a, b, c\ldots. \; g\ldots h\ldots \; i, k, l,$$

при чемъ разность прогрессіи есть d.

Условимся, что g и h суть члены, равноотстоящіе отъ концовъ прогрессіи, и что передъ членомъ g находится p членовъ (слѣдовательно, и послѣ члена h находится p членовъ). Такъ какъ всякій членъ ариѳметической прогрессіи равенъ ея первому члену, сложенному съ произведеніемъ разности на число членовъ, предшествующихъ опредѣляемому, то

$$g = a + dp \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (1)$$

ибо p и есть число членовъ, находящихся передъ g.

Съ другой стороны, если мы нашу прогрессію напишемъ съ конца, т.-е. такъ:

$$\div l, k, i,\ldots. \; h\ldots. \; g\ldots. \; c, b, a,$$

то получимъ иную прогрессію, у которой разность будетъ равняться $-d$, первый членъ $= l$, а послѣдній $= a$; членъ h въ этомъ случаѣ будетъ имѣть передъ собой также p членовъ; поэтому:

$$h = l - dp \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (2)$$

Сложивъ почленно оба эти равенства, получимъ:

$$\begin{array}{c} g = a + dp \\ h = l - dp \\ \hline g + h = a + l, \end{array}$$

т.-е. сумма двухъ членовъ (g и h), равноотстоящихъ отъ концовъ прогрессіи, равна суммѣ крайнихъ членовъ (a и l). Въ правильности этого вывода легко убѣдиться на примѣрѣ. Такъ, въ прогрессіи:

$$\div 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23, 26,$$

сумма четвертаго члена отъ начала и четвертаго отъ конца $(11 + 17 = 28)$, дѣйствительно, равна суммѣ крайнихъ членовъ $(26 + 2 = 28)$. Точно также: $8 + 20 = 2 + 26$; $5 + 23 = 2 + 26$ и т. д.

167. Сумма членовъ ариѳметической прогрессіи. На основаніи предыдущей теоремы можно вывести, чему равна сумма всѣхъ членовъ всякой ариѳметической прогрессіи.

Обозначивъ черезъ s сумму членовъ, мы можемъ написать:

$$s = a + b + c + \ldots. + h + k + l \text{ и}$$

$$s = l + k + h + \ldots.. + c + b + a.$$

Сложивъ эти равенства почленно, получимъ:

$$2s = (a + l) + (b + k) + (c + h) + \ldots. + (h + c) + (k + b) + (l + a).$$

Въ правой части этого равенства каждый двучленъ, заключенный въ скобки, представляетъ собой сумму двухъ членовъ, равноотстоящихъ отъ концовъ прогрессіи; такъ, a и l суть первый и послѣдній члены, b и k второй отъ начала и отъ конца и т. д. Такъ какъ, согласно предыдущей теоремѣ, сумма двухъ членовъ, равноотстоящихъ отъ концовъ прогрессіи, равна суммѣ крайнихъ членовъ $(a+l)$, то всѣ эти двучлены можно замѣнить черезъ $a+l$, т.-е.

$$2s=(a+l)+(a+l)+(a+l)+(a+l)\ldots(n \text{ разъ}).$$

Всѣхъ двучленовъ будетъ n, потому что число членовъ n. Итакъ

$$2s=(a+l)\,n, \text{ откуда}$$

$$s=\frac{(a+l)\,n}{2}\quad\ldots\ldots\ldots\ (1)$$

Послѣднее равенство показываетъ, что *сумма членовъ ариѳметической прогрессіи равна полусуммѣ ея крайнихъ членовъ, умноженной на число членовъ.*

Такъ, напр., сумма членовъ прогрессіи

$$\div\ 1,\ 3,\ 5,\ 7,\ 9,\ 11$$

выразится такъ

$$s=\frac{(1+11)\,6}{2}=36.$$

Выведенную нами формулу суммы членовъ ариѳметической прогрессіи можно видоизмѣнить и такъ, чтобы сумма была выражена въ зависимости отъ перваго члена, разности прогрессіи и числа членовъ. Въ самомъ дѣлѣ, мы видѣли (см. выше), что $l=$ $=a+d\,(n-1)$. Подставимъ въ формулу суммы на мѣсто l равное ему $a+d(n-1)$; тогда получимъ:

$$s=\frac{[(a+a+d\,(n-1)]\,n}{2}, \text{ или } s=\frac{[2a+d\,(n-1)]}{2}\,n\ \ldots\ (2)$$

Упражненія.

Рѣшить слѣдующія задачи: 1) Найти 15-й членъ прогрессіи -1, 2, 5.... 2) Опредѣлить число членовъ прогрессіи, у которой $a=2\frac{1}{2}$, $d=\frac{1}{2}$ и $l=10$. 3) Дано: $l=-8$, $d=-1$ и $a=9$; найти n. 4) 7-й членъ ариѳметической прогрессіи, разность которой 2, равенъ 15. Найти первый ея членъ. 5) Сколько разъ пробьютъ часы въ теченіе сутокъ, если онѣ бьютъ только часы? 6) Найти сумму 10 членовъ прогрессіи, у которой $a=2$, $d=4$. 7) Вычислить a и n, зная, что $l=18$, $d=2$, $s=88$. 8) Опредѣлить сумму первыхъ 25 четныхъ чиселъ. 9) Сколько нужно взять послѣдовательныхъ цѣлыхъ чиселъ, чтобы сумма ихъ была равна 153? 10) Между числами 3 и 35 вставить 7 такихъ чиселъ, чтобы всѣ они составляли ариѳметическую прогрессію.

Рѣшенія.

1) Найдемъ сначала разность прогрессіи, для чего вычтемъ изъ второго члена первый: $d=2-(-1)=3$. Теперь можемъ написать, что пятнадцатый членъ, который будемъ считать послѣднимъ, опредѣлится такъ: $l=-1+3.$ $.(15-1)=-1+42=41$.

2) Такъ какъ $l=a+d\,(n-1)$, то $l=a+dn-d$, или $dn=l-a+d$, откуда $n=\dfrac{l-a+d}{d}$; поэтому въ данномъ случаѣ $n=\dfrac{10-2\frac{1}{2}+\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}}=16$.

3) Какъ мы видѣли въ предыдущей задачѣ, $n=\dfrac{l-a+d}{d}$; поэтому, подставивъ. получимъ: $n=\dfrac{-8-9+(-1)}{-1}=18$.

4) Седьмой членъ, т.-е. $a + 6d = 15$; но $d = 2$, поэтому $a = 15 - 6 . 2 = 3$.

5) Начнемъ считать съ часа дня. Въ часъ дня часы пробьютъ разъ, въ 2 часа 2 раза, въ 3 часа — три раза и т. д., прибавляя по одному удару, вплоть до 12 часовъ ночи. Такимъ образомъ, число ударовъ за это время можно представить въ видѣ суммы ариѳметической прогрессіи, у которой первый членъ $= 1$, разность также 1, а число членовъ $= 12$. Сумму этой прогрессіи вычислить не трудно, о имнно $s = \frac{[2 + 1 (12 - 1)]}{2} 12 = 13 . 6 = 78$. Такимъ образомъ, до 12 час. авчи включительно часы пробьютъ 78 разъ, а затѣмъ съ часу ночи до 12 дня нключительно еще 78 разъ, въ теченіе сутокъ, слѣдовательно, 156 разъ.

6) Такъ какъ намъ извѣстно только число членовъ, первый членъ и разность прогрессіи, то возьмемъ для суммы вторую формулу, именно $s = \frac{[2a + d (n - 1)]}{2}$; тогда получимъ: $s = \frac{[2 . 2 + 4 (10 - 1)]}{2} 10 = 40 . 5 = 200$.

7) Намъ извѣстны: послѣдній членъ, разность прогрессіи и сумма членовъ и требуется опредѣлить первый членъ и число членовъ. Если бы намъ былъ извѣстенъ не послѣдній членъ, а первый, то мы бы легко опредѣлили число n, пользуясь формулой для суммы. Попробуемъ поэтому выразить первый членъ черезъ послѣдній. Такъ какъ $l = a + d (n - 1)$, то $a = l - d (n - 1)$. Поэтому въ формулы суммы подставимъ на мѣсто a его значеніе $l - d (n - 1)$. Тогда получимъ: $s = \frac{[l - d (n - 1) + l]}{2} n$, или $s = \left[\frac{2l - d (n - 1)}{2}\right] n$. Но $l = 18$, $d = 2$, $s = 88$. Поэтому наше равенство переписываемъ такъ: $88 = \frac{[2 . 18 - 2 (n - 1)]}{2} n$;

$88 = [18 - n + 1] n$; $88 = 19n - n^2$; $n^2 - 19n + 88 = 0$; $n = \frac{19}{2} \pm \sqrt{\frac{361 - 352}{4}} = = \frac{19}{2} \pm \frac{3}{2}$; откуда $n_1 = 11$; $n_2 = 8$. Такимъ образомъ, задача имѣетъ два рѣшенія.

8) Первое четное число $= 2$, затѣмъ 4 и т. д., такъ что $d = 2$. Поэтому сумму двадцатипяти членовъ вычисляемъ по формулѣ $s = \left[\frac{2a + d (n - 1)}{2}\right] n$, или $s = \left[\frac{2 . 2 + 2 (25 - 1)}{2}\right] 25 = 26 . 25 = 650$.

9) Дѣло, очевидно, сводится къ рѣшенію прогрессіи, у которой $a = 1$ и $d = 1$. Поэтому $153 = \frac{[2 + (n - 1)]}{2} n$; $306 = 2n + n^2 - n$; $n^2 + n - 306 = 0$; $n = -\frac{1}{2} \pm \sqrt{\frac{1}{4} + \frac{1224}{4}} = -\frac{1}{2} \pm \frac{35}{2}$; $n_1 = 17$, $n_2 = -18$; второе рѣшеніе, какъ невозможное, отбрасываемъ.

10) Такъ какъ надо вставить 7 членовъ, то, слѣдовательно, всѣхъ членовъ 9 и, значитъ, 35 есть девятый членъ. Поэтому разность d можно опредѣлить изъ уравненія: $35 = 3 + d (9 - 1)$; $d = \frac{32}{8} = 4$. Итакъ, искомая прогрессія есть:

$\div$ 3, 7, 11, 15, 19, 23, 27, 31, 35.

Курсъ латинскаго языка.

Объясненія, разборъ и переводъ избранныхъ стихотвореній Овидія.

(Продолженіе).

МЕТАМОРФОЗЫ.

Ніоба.

Слова.

Ст. 1. Lydia, ae — Лидія (страна)
fremo, frémui, fremitum, frémĕre — шумѣть
Phrygia, ae (*Фригія*) — Фригія (страна)
Ст. 2. rumor, rumòris — молва
Ст. 3. Niobe, -es — Ніоба (имя)
thalamus, i — бракъ
Ст. 4. Maeonia, ae — Меонія (страна)
Ст. 5. Sipylus, i — Сипила (гора)
popularis, e — соплеменный, соплеменникъ
Ст. 6. caeles, caelitis — небожитель
Ст. 10. quamvis — хотя
progenies, progeniei — потомство
Ст. 12. Tiresias, ae — Тирезій (имя)
Manto, us — Мантоя (имя)
Ст. 14. vaticinor, vaticinatus sum, vaticinari — предсказывать, прорицать
Ст. 15. Latona, ae — Латона (имя)
Latonigena, ae — дитя Латоны
Ст. 16. tus, turis — ладанъ
laurus, i — лавръ
innecto, innexui, innexum, innéctĕre — вплетать
crinis, crinis — волосъ
Ст. 18. tempus, oris — високъ
Ст. 19. precor, precatus sum, precari — просить, умолять
Ст. 20. ecce *(экце)* — вотъ
Ст. 21. vestis, is — одежда
intexo, intexui, intextum, intéxĕre — воткать
spectabilis, e — видный; блестящій
Ст. 22. formosus, a, um — величественный, прекрасный
Ст. 23. umerus, i — плечо
Ст. 27. Tantalus, i — Танталъ (имя)
Ст. 29. Pleiades, um — Плеяды
Atlas, Atlantis — Атлантъ
Ст. 30. avus, i — дѣдъ
aetherius, a, um — эфирный, воздушный; небесный
axis, is — ось
Ст. 32. Cadmus, i — Кадмъ (имя)
Ст. 33. fides, is — музыкальный инструментъ
Ст. 38. nurus, i — невѣстка
Ст. 40. Titanis, Titanidis — Титанида, дочь Титана
Coeus, i — Кей
Ст. 46. Delos, i — Делосъ (островъ)
Ст. 52. demo, dempsi, demptum, demere — отнимать
Ст. 54. spolio, -avi, -atum, -are — лишать
Ст. 58. veneror, veneratus sum, venerari — чтить, почитать
Ст. 61. animosus, a, um — гордый, ая, ое
Ст. 64. sucurro, -curri, -cursum, -curĕre — прибѣгать
Ст. 70. desino, desivi, desitum, desinĕre — оставлять
Ст. 71. lapsus, lapsus — скольженіе, паденіе, полетъ
Ст. 72. Cadméis, Cadmeidis — Кадмейскій
Ст. 73. planus, a, um — ровный
Ст. 74. rota, ae — колесо
Ст. 75. mollio, -vi, -itum, -ire — смягчать, размягчать
ungula, ae — копыто
glaeba, ae — глыба, почва
Ст. 76. gigno, genui, genitum, gignere — рождать

Amphion, -onis — Амфіонъ (имя)
Ст. 77. sucus, i — сокъ, влага
Ст. 78. habena, ae — возжи
Ст. 79. Ismenos, i — Исменъ (имя)
Ст. 81. spumans, spumantis—пѣнящійся
Ст. 83. frenum, i — узда; *въ plural.* — поводья
Ст. 85. inanis, inane—пустой, порожній
pharétra, ae (*фаретра*) — колчанъ
Ст. 86. imber, imbris — дождь, ливень
Ст. 88. carbasus, i — тонкое льняное полотно
Ст. 90. tremo, tremui, trémĕre — дрожать
Ст. 91. guttur, gutturis — горло
Ст. 92. pronus — наклоненный впередъ
iuba, ae — грива
Ст. 93. calidus, a, um—теплый, горячій
foedo, -avi, -atum, -are — марать, обагрять
Ст. 94. Phaedimus, i — Федимъ (имя)
heres, heredis — наслѣдникъ
Ст. 96. nitidus, a, um — блестящій
palaestra, ae—борьба; палестра, мѣсто для гимнастическихъ упражненій
Ст. 97. luctor, luctatus sum, luctari — бороться
nexus, us — объятья
Ст. 98. nervus, i—нервъ, тетива лука
Ст. 100. incurvo, -avi, -atum, -are — искривлять
Ст. 103. Alphenor, -oris — Алфеноръ
lanio, -avi, -atum, -are — рвать, терзать
plango, planxi, planctum, plàngĕre — ударять
Ст. 104. gelidus, a, um — холодный
Ст. 106. fatifer, fatifera, fatiferum — смертоносный
Ст. 107. pulmo, pulmonis — легкое
hamus, i — зубецъ
Ст. 108. cruor, cruoris — кровь
Ст. 109. intonsus, a, um—нестриженый
Damasichton -onis — Дамазихтонъ (имя)
Ст. 111. internodium, ii — междоузліе, суставная впадина
poples, poplitis—подколѣнная чашечка
Ст. 112. exitiabilis, le — гибельный
Ст. 113. iugulum, i — горло
penna, ae — перо
Ст. 114. eiaculor, eiaculatus sum, eiaculari — выбрасывать
Ст. 115. emico, emicui, emicare—сверкать
terebro, -avi, -atum, -are—разсѣкать
prosilio, prosilui, prosultum, prosilire— соскочить, выскочить
Ст. 118. ignarus, a, um — незнающій
Ст. 120. arcitenens, -ntis — держащій лукъ
per-cutio, -cussi, -cussum, -cutĕre — пробивать
Ст. 133. dispenso, -avi, -atum, -are — раздавать
Ст. 134. liveo, livere—быть синеватымъ
Ст. 136. satio, -avi, -atum, -are—посылать
luctus, luctus — печаль, скорбь
Ст. 138. exulto, -avi, -atum, -are—ликовать
Ст. 144. torus, i—ложе; смертное ложе
Ст. 145. viscus, visceris—внутренности
Ст. 146. relanguesco, relangui, relanguescĕre — ослабѣвать
Ст. 155 orbus, a, um — осиротѣлый
Ст. 157. derigesco, derigui, derigescere— кочнѣть
Ст. 159. gena, ae — щека
Ст. 160. palatum, i — небо
Ст. 161. congelo, -avi, -atum, -are — застывать
Ст. 166. liquor, liqui — быть жидкимъ, литься
mano, -avi, -atum, -are — течь.

Объясненія и разборъ.

Въ стихотвореніи «Ніоба» Овидій изображаетъ превращеніе по волѣ боговъ счастливѣйшаго изъ смертныхъ въ несчастнѣйшее и безпомощнѣйшее существо.

Прекрасная Ніоба—дочь фригійскаго царя Тантала, супруга царя ѳиванскаго Амфіона и мать семи сыновей и столькихъ же дочерей—гордо и высокомѣрно стала призывать ѳивянокъ не курить ладана на священномъ огнѣ богини Латоны, матери Аполлона и Діаны. Болѣе того, Ніоба въ своемъ высокомѣріи зашла такъ далеко, что стала поносить богиню Латону и ея дѣтей и начала убѣждать ѳивянокъ возвести ее самое въ божескій санъ и предпочесть ее Латонѣ, которая никому незрима и извѣстна лишь народу по преданію, по молвѣ. Латона не стерпѣла обиды, нанесенной ей и ея роду Ніобой, и стала жаловаться дѣтямъ своимъ Аполлону и Діанѣ. Чтобы отомстить за мать, Аполлонъ вмѣстѣ съ Діаной, окутанные облакомъ, спустились въ Ѳивы и стрѣлами умертвили

всѣхъ сыновей и дочерей Ніобы. Амфіонъ въ отчаяніи самъ себя закололъ мечемъ, а Ніоба окаменѣла и вихремъ унесена была въ Фригію, на вершину одной высокой горы.

Стихи 1—2. *Lydia*—страна въ Малой Азіи—*порядокъ словъ:* rer oppida Phrygiaeque rumor facti it et magnum orbem sermonibus occupat.— *Phrygia*—область, сосѣдняя съ Лидіей.—*facti*=*дѣянія, о дѣяніи,* genet. obiectivus къ rumor.—*magnum orbem*=*большой кругъ земель, весь земной шаръ.*—*sermonibus*—ablat. instrumenti.— Здѣсь говорится о слухѣ, объ исторіи, сначала нашумѣвшей въ Лидіи, затѣмъ перешедшей въ Фригію и сосѣднія страны и, наконецъ, облетѣвшей весь міръ. Овидій намекаетъ здѣсь на превращеніе одной лидійской дѣвушки Арахны въ паука въ наказаніе за то, что она посмѣла состязаться въ ткацкомъ искусствѣ съ Минервой. **Стихи 3—4.** *ante suos thalamos*=*до своего замужества.* — *illam*, т.-е. Арахну.—*cognoverat*=*слышала.*—*Maeonia*—такъ называлась въ древнѣйшее время Лидія.—*virgo*=*будучи дѣвушкой,* приложеніе.—*Sipylum*—Названіе горы въ Лидіи.—*colebat*=*обитала жила.* **Стихи 5 — 6.** *poena*—ablat. causae. — *popularis Arachnes* — genet. obiectivus.—*caelitibus*—dativus.—*verbis minoribus*—ablat. при глаг. uti и означаетъ: *употреблять менѣе высокомѣрные слова,* т.-е. *болѣе скромно о себѣ говорить.* **Стихи 7—11.** *animos* здѣсь означаетъ: *сознаніе своего величія.*— *coniugis artes*—Овидій намекаетъ на то, что супругъ Ніобы, Амфіонъ, согласно преданію, до того искустно игралъ на цитрѣ, что подъ вліяніемъ его игры камни соединялись между собой,—*genus amborum*=*происхожденіе обоихъ.* Ніоба была дочерью Тантала, который, по преданію былъ сыномъ Юпитера. Амфіонъ же тоже считался сыномъ Юпитера.—*placuere*=placuerunt. — *illi* = *ей,* т.-е. Ніобѣ.— *placerent*—imperf. coniunctivi въ зависимости отъ quamvis — хотя— *matrum* — genet. partitivus.=*dicta foret* (=*esset*) и *si non... visa fuisset*—предложеніе условное, потому и сказуемыя въ coniunctivus; при *visa* подразумѣвается *felicissima.* **Стихи 12—13.** *sata*—*рожденная, дочь.*— *Teresia* (Tiresias)—ablat. originis;. Тирезій былъ слѣпой прорицатель въ Ѳивахъ—*venturi*—genet. при прилаг. praescia. *Manto*—имя прорицательницы, дочери Терезія.—*per medias* = посреди улицы. — *divino... motu* — ablat. causae при concita. **Стихи 14—17.** Къ *vaticinata* относится стоящее въ ст. 13 *fuerat.*—*Ismenides*=ѳинянки; въ Ѳивахъ протекала рѣка Исменосъ, почему и женщины ѳиванскія здѣсь названы Исменидами,—*ite* — imperativus. — *frequentes*=*въ большомъ числѣ; густой толпой; всѣ. Latonae*—dativus. Латона была дочь титана Кэя (Coeus) и мать Аполлона и Діаны, которыхъ она родила отъ Юпитера *Latonigenis*—Аполлону и Діанѣ, dativ. pluralis.—*lauro innectite crinem* = *возложите лавровые вѣнки на головы.* У грековъ существовалъ обычай украшать головы вѣнками во время жертвоприношеній и празднествъ. **Стихи 17—19** *paretur* — безлично. — *Thebaides* = ѳивянки. — *tempora* =*лбы.*— *iussis... frondibus*-ablat. instrumenti.—*порядокъ словъ* въ 19 стихѣ: dant tura et verba precantia sanctis flammis.—*sanctis flammis*—dativ. къ dant. *verba precantia* — мольбы. **Стихи 20 — 23.** *comitum* — genet. — *celeberrima turba* — ablat. associativus.—*порядокъ словъ* въ стихѣ 21: speciabilis (относится къ Niobe) intexto auro vestibust Phrygiis. — *intexto auro*--ablat. causae. — *vestibus Phrygiis* — dativ. Фригійская одежда отличалась своей пестротой и золотымъ шитьемъ.—*порядокъ словъ* въ стихахъ 22 и 23:... movensque cum decoro capite et inmissos per utrum umerum capillos. Къ причастію movens относятся два дополненія cum... capite и capillos, изъ котрыхъ одно стоитъ въ ablat. съ предлогомъ, а другое въ accusat. При переводѣ на русскій языкъ слѣдуетъ оба эти дополненія передать однимъ и тѣмъ же падежомъ либо творит., либо винит. **Стихъ 24.** *Порядокъ словъ*: utque alta oculos superbos circumtulit.—*ut*=*когда* временный союзъ. **Стихи 25—28.** *Порядокъ словъ*:... praeponere auditos caelestes visis (подразум. caelestibus).—*visis*—dativ. при praeponĕre.—*порядокъ словъ* въ ст. 27: numen meum adhuc sine ture est,— *numen*=*божественный родъ.*—*Tantalus*—царь Фригіи Танталъ считался сыномъ Юпитера; поэтому-то Ніоба причисляла себя къ числу caelestes, т.-е. къ лицамъ божественнаго происхожденія.—*austor* || *родитель*—*cui soli*=*которому одному только,*— *tangere mensas*=*участвовать въ пиршествахъ.*—

superorum=*боговъ*, genet. **Стихи 28—30.** *Pleïadum* (Pleiades) — Плеядами назывались семь дочерей Атланта, державшаго на своихъ плечахъ весь земной шаръ, перенесенныя на небо и образовавшія тамъ созвѣздіе, получившее названіе «созвѣздія Плеядъ». Сестра Плеядъ, Діона, и была матерью Ніобы.—*maximus Atlas*=*великанъ Атлантъ*.— *порядокъ словъ* въ ст. 30: qui fert cervicibus axem aetherium. — *cervicibus* — ablat. instrumenti.—*aetherium... axem*=*небесную ось, небесный сводъ*. Осью небесной древніе называли воображаемую линію, вокругъ которой вращался небесный сводъ; линія эта, по ихъ мнѣнію, проходила не только черезъ всю землю, но и черезъ весь міръ. — *socero* — Ніоба считаетъ Юпитера и тестемъ, такъ какъ онъ считался отцомъ ея супруга, Амфіона. **Стихи 32—34.** *me* — accusat. прямого дополн. къ metuunt. — *regia Cadmi*= *дворецъ Кадма*, т.-е. кремль ѳиванскій, построенный Кадмомъ. — *порядокъ словъ* въ ст. 33 и 34: moenia commissa fidibus mei mariti и т. д. — *fidibus*=*игрою на цитрѣ* (чѣмъ былъ замѣчателенъ Амфіонъ). **Стихи 35—36.** *Порядокъ словъ* въ ст. 35: in quacunque partem domus adverti lumina (= oculos). — *adverti* — perfectum, который удобнѣй перевести здѣсь будущимъ временемъ: *обращу*. **Стихи 36—37.** *digna dea facies*=*facies digna dea*. — *dea*—ablat. къ digna. **Стихи 37—38.** *natas* = *дочерей*. **Стихъ 39.** *Порядокъ словъ*: ...quam causam habeat nostra superbia.—*habeat*—praes. coniunct., потому что предложеніе это — косвенный вопросъ. **Стихи 40—42.** *Порядокъ словъ:* et audete praeferre mihi nescio quo Coeo satam Titanida Latonam, cui pariturae quondam maxima terra exiguam sedem negavit.—*quoque Coeo*=*et quo Coeo*, ablat. originis.—*Titanida*— accusat. греческаго языка. Латона названа Титанидой, какъ дочь титана Кэя.— *pariturae* — dativ., приложеніе къ cui, переводится: *когда она должна была родить*.—*exiguam sedem*=*пристанище*. Ніоба намекаетъ на то, что, по приказанію ревновавшей Юноны, земля отказала Латонѣ въ пристанищѣ, когда она должна была родить Аполлона и Діану. Несчастную скиталицу въ концѣ концовъ пріютилъ островъ Делосъ, который сначала былъ пловучимъ островомъ, но затѣмъ за благодѣяніе, оказанное имъ Латонѣ, прочно утвердился на одномъ мѣстѣ. **Стихи 43—46.** *caelo... humo... aquis* — ablat. loci. — *порядокъ словъ:* ...donec Delos miserata vagantem... dixit... et instabilem locum dedit. **Стихъ 47.** *facta*=*facta est*. — *порядокъ словъ:* uteri nostri haec est septima pars. **Стихи 48—49.** *neget* и *dubitet* — coniunctivus potentialis. **Стихи 50—51.** *possit*—coniunctivus потому, что предложеніе это, хотя и относительное, но имѣетъ смыслъ слѣдствія: *я слишкомъ велика для того, чтобы судьба могла мнѣ повредить* — таковъ смыслъ этого предложенія.—*multaque ut eripiat*=*et ut multa eripiat*— ut concessivum (уступительное предложеніе). — *relinquet* — futurum primum. **Стихъ 52.** *excessere*=*excesserunt* — perfectum. — *metum* — accusat. дополненія къ excessere. **Стихи 52—55.** *Порядокъ словъ:* fingite aliquid huic populo natorum meorum posse demi и т. д.—*huic populo*—dativ. косвеннаго дополненія къ глаг. demi. — *aliquid... demi... posse* — accusat. cum infinitivo въ зависимости отъ глаг. fingite.—*порядокъ словъ* въ ст. 54: non tamen spoliata redigar ad numerum duorum, turbam Latonae. — *redigar* — futurum primum.—*spoliata*=*лишившись*.— *turbam Latonae*—приложеніе и при переводѣ слѣдуетъ добавить: *т.-е. до...* — *qua* = *qua turba*=*при такомъ числѣ дѣтей*, ablat. causae. — *orba*=*бездѣтная*. **Стихъ 56.** Четвертое слово (считая отъ начала) этого стиха—*prole*—представляетъ собой опечатку; вмѣсто него слѣдуетъ здѣсь вставить слово *re*. — *pro re* = *по поводу дѣла*, т.-е. въ честь Латоны. - *sacri*—genet. quantitatis.—*capillis*—ablat. separationis. **Стихи 57—58.** — *tacito... murmure* = *шопотомъ*, ablat. modi. **Стихи 59—60.** *summoque in vertice*=*in summo vertice*=*на самой верхушкѣ, на вершинѣ*.—*Cynthi*—genet. отъ Cynthus (Цинтусъ)—названіе горы на островѣ Делосѣ, бывшей мѣстопребываніемъ Латоны.—*gemina cum prole*=*cum gemina prole* = *съ близнецами*. **Стихи 61—63.** *vobis animosa creatis*=*vobis creatis animosa*.—*vobis creatis*—ablat. absolutus со смысломъ предложенія причины.— *nisi Iunoni*=кромѣ Юноны.—*nulli*=*ни одной*.—*dearum*—genet. partitivus.— *cessura* = *не намѣревающаяся уступить*.—*an dea sim* — косвенный вопросъ, и потому сказуемое въ coniunctivus. **Стихи 63—65.** *Порядокъ словъ* въ предложеніи *perquo omnia... aris*: o nati. nisi vos succurritis, arceor aris, cultis per

omnia saecula.—*aris, cultis*—ablat. separationis. **Стихи 65—68.** *Порядокъ словъ.* diro facto convicia Tantalis adiecit. — *diro facto* — dativus. — *Tantalis* = *дочь Тантала.*—*vosque... suis* = vosque ausa est postponere natis suis,—*natis*—dativ. при глаг. postponere—*reccidat* слѣдуетъ читать *recidat*—coniunctivus optativus. **Стихъ 69.** *Порядокъ словъ:* Latona adiectura erat preces his relatis.—*his relatis*—dativus при глаг. adiectura erat. **Стихи 70—71.** Phoebus (Фэбус) — Аполлонъ -- *poenae* — genet. obiectivus. — *Phoebe* — Діана, сестра Аполлона. **Стихи 70—72.** *celerique... arcem*=et celeri lapsu per aëra tecti nubibus contigerant Cadmeida arcem.—*celeri lapsu* — ablat. modi. — *nubibus* — ablat. causae къ глаг. tecti. — *Cadmeida* — accusat. съ окончаніемъ винительн. пад. въ греческомъ языкѣ. **Стихи 73—75.** *assiduis. equis* — ablat. causae; прилагат. assiduis слѣдуетъ на русскій языкъ перевести нарѣчіемъ: *постоянно,—порядокъ словъ* въ предложеніи ubi turba... glaebas.—ubi turba rotarum duraque *ungula* mollierat subiectas glaebas.—*dura ungula*—единств. число, употребленное въ собирательномъ смыслѣ. **Стихи 76—78.** ...*fortes* conscendunt *in equos*=*in fortes equos* conscnedunt.—дальнѣйшій *порядокъ словъ*: terga, rubentia Tyrio suco, premunt auroque graves habenos moderantur.—*Tyrso suco*—ablat. causae. — *auroque*—ablat. causae. **Стихи 79—81.** *Порядокъ словъ:* equibus Ismenos, dui matri suae quondam sarcina prima fuerat, dum llectit quadrupedis cursus in certum orbem и. т. д. — *Ismenos* — имя старшаго сына Ніобы.—*matri suae*—dativ.—*quadrupedis*=*коня.* **Стихи 82—84.** *medioque in pectore*=*et in medio pectore.*—*frenisque.. remissis* ablat. absolutus — *manu moriente* — ablat. separationis.—*a dextro.,. armo* = a dextro armo equi, т.-е. armus здѣсь означаетъ: *лопатка.* **Стихи 85—88.** *proximus* относится къ Sirylus и значитъ: *слѣдующій.*—*Sipylus*—второй сынъ Ніобы.—*audito sonitu*—ablat. absolutus.—*pharaetrae* — genet. опредѣленія къ sonitu.—*frena dabat*=*сталъ пришпоривать*; dabat—imperfectum de conatu.—*дальнѣйшій порядокъ словъ*: veluti cum rector praescius imbris nube visa fugit pendentiaque undique carbasa deducit, ne qua levis aura effluat.—*imbris*—genet. при praescius.—*nube... visa*—ablat. absolutus. — *ne... effluat*—предложеніе цѣли.—*carbasa*—метонимія, т.-е. вмѣсто названія *предмета* употреблено здѣсь названіе матеріала, изъ котораго предметъ дѣлается.— *qua* — нарѣчіе мѣста: *гдѣ нибудь*; здѣсь: *какъ нибудь.* **Стихи 89—91.** dantem consequitur non evitabile tellum, summaque cervice sagitta tremens haesit et extabat nudum ferrum de gutture. — *dantem* — подразумѣвается: frena. — *summa cervice*=*in* summa cervice. **Стихи 92—93.** *ut erat* =*въ какомъ положеніи былъ, какъ былъ наклоненный впередъ.* **Стихи 94—96** *Phaedimus* — третій сынъ Ніобы.—*Tantalus*—четвертый сынъ Ніобы.—ut solito labori finem imposuere — предложеніе времени.—*solito labori* — dativ. при imposuere. — *imrosuere*=imposuerunt.—*nitidae* — относится по смыслу не къ palaestrae, а къ тѣламъ борющихся, которыя, по обычаю того времени, натирались масломъ передъ борьбой. **Стихи 97—99.** *arto nexu*—ablt. modi. — *cum traiecit*—cum iuversum.—*tento nervo* — adlat. instrumenti. **Стихи 100 — 102.** *ingemuere*=ingemuerunt. — simul membra incurvata dolore solo posuere (=*posuerunt*). — *dolore*—ablat. causae = *suprema lumina*— послѣдній взоръ.— *versarunt* = versaverunt. — *exhalarunt*= exhalaverunt. **Стихи 103—106.** *Alphenor* — одинъ изъ сыновей Ніобы. — *ut... adlevet*—предложеніе цѣли (ut finale).—*Delius*—такъ названъ здѣсь Аполлонъ по мѣсту своего рожденія (островъ Делосъ).—...intima praecordia fatifero ferro rupit.—*fatifero ferro* — ablat. instrumenti. **Стихи 107—108.** *quod* — относится къ telum, которое здѣсь подразумѣвается. — *simul eductum*—simulac eductum est, предложеніе времени. **Стихи 109—111.** *non* — относится къ simplex. — *intonsum* означаетъ, что Damasichton былъ еще очень юнымъ и носилъ длинные волосы. — *Damasichtona*—accusat. съ греческимъ окончаніемъ; такъ назывался одинъ изъ сыновей Ніобы.—въ ст. 110 слово *esse* слѣдуетъ читать: *sese*, которое относится къ incipit. — *qua* — нарѣчіе мѣста. **Стихи 112—113.** *manu*—ablat. instrumenti.— *порядокъ словъ* въ стихѣ 113: altera sagitta acta est per iugulum tenus pennis. — *pennis* означаетъ противоположный острому концу стрѣлы — перистый конецъ ея. **Стихи 114—115.** *eiaculatus* согласовано съ sanguis — *in altum* — *въ вышину.* — *terebrata... aura* — ablat. absoluuts.

Стихи 116—121. *ultimus=послѣдній*. — *Ilioneus*=послѣдній сынъ Ніобы. — *non profectura... bracchia=безуспѣшныя руки*. — *precando* — ablat. герундія.— non procectura precando bracchia означаетъ: *руки, которыя безъ успѣха останутся въ своемъ моленіи, которыя напрасно простираются съ мольбой*.—*que* слѣдуетъ присоединить къ *dixerat* въ ст. 118; отдѣленіе частицы que совершено въ цѣляхъ стихотворнаго размѣра.—*omnes esse rogandos*—accusat. cum infinitivo въ зависимости отъ ignarus.—*motus erat... arcitenens*=тронутъ былъ луко-держецъ: arcitenens является прозваніемъ Аполлона.—*non fuit revocabile=была невозвратима*.—*minimo... vulnere*—ablat. causae.—*non alte*—нарѣчіе.—*percusso corde*—ablat. absolutus. **Стихи 122—125**. *mali*—genet. obiectivus къ fama.— *порядокъ словъ* въ ст. 123: tam subitae ruinae matrem certam fecere (=fecerunt).— *subitae ruinae* — genet. при certam fecere. — *mirantem potuisse* = mirantem *superos hoc facere* potuisse, т.-е. здѣсь подразумѣвается superos, который вмѣстѣ съ potuisse образуетъ accusat. cum infinitivo. — *quod ausi... essent, quod... haberent*—придаточныя предложенія косвенныя, выражающія мысли самой Ніобы, а потому сказуемыя въ coniunctivus. **Стихи 126—127**. *nam=же*. — *ferro... odacto* — ablat. absolutus.—*pariter cum luce*=вмѣстѣ съ жизнью; *luce*—здѣсь въ смыслѣ *жизнь*. **Стихи 128—131**. *Порядокъ словъ* въ ст. 128: heu quantum haec Niobe distabat ab illa Niobe; первое Niobe—nominat., второе—ablativ. — *quae*—согласовано съ Niobe: *которая*. — *modo = недавно*.—*Latois... aris*—ablat. separationis; Latois — прилагат. вмѣсто genet. существительнаго Latonae.—*Порядокъ словъ* въ ст. 130: et resupina per mediam urbem gressus tulerat. — *suis* — dativ. — *invidiosa suis* — *вызывавшая зависть у своихъ*, т.-е. у согражданъ. — *vel=даже*.—*hosti*—dativus. **Стихи 132—133**. *corporibus gelidis*—dativus при incumbit.—*ordine nullo*—ablat. modi и значитъ: *безъ всякаго порядка*.—*порядокъ словъ* въ ст. 133: suprema oscula dispensat per omnes natos. **Стихи 134—138**. *pascere* — imperativus отъ отложительнаго глагола pascor. — *nostro dolore* — ablat. causae. — *satia*—imperativus.—*meo... luctu*—ablat. causae.—*tua pectore=твое сердце*.—*efferor=меня выносятъ, я похоронена*. — *exulta... triumpha* — imperat. **Стихи 139—140**. — *miserae mihi* — dativ. possessivus. — *tibi felici* — dativ. possessivus. **Стихи 141—142**. *Порядокъ словъ* въ ст. 141: ...et sonuit nervus ab arcucontento.—*Nioben*—accusativ. съ греческимъ окончаніемъ. **Стихи 143—144**. *illa = Niobe*. — *malo* — ablat. temporis. — *demisso crine* — ablat. absolutus. **Стихи 145—146**. *viscere*—ablat. loci.—*Порядокъ словъ* въ ст. 146: moribunda imposito ore fratri relanguit. — *imposito ore* — ablat. absolutus.—*fratri*—dativ. **Стихи 147—150**. *Порядокъ словъ:* altera, conata solari miseram parentem... duplicataque est caeco vulnere. — *caeco vulnere = отъ невидимой раны*, ablat. causae. — *sorori*—dativ. и означаетъ: *въ объятьяхъ сестры*.—*illam trepidare*— accusat. cum infinit. въ зависимости отъ глаг. videres. — *videres* — coniunctivus potentialis. **Стихи 151—154**. *sexque datis... passis*—ablat. absolutus.—*leto = смерти*, dativ.—*quam=eam=ту; ее*.—*toto corpore... tota veste*—ablat. instrumenti. — *relinque* — imperat. **Стихи 155—159**. *malis* — ablat. causae.—*nullos moret aura capillos*=nullos capillos moret aura. — *maestis... genis*=in maestis genis. **Стихи 160—163**. *Порядокъ словъ:* ipsa quoque lingua interius cum duro palato congelat. — *desistunt posse = перестаютъ*. — *reddere motus=двигаться*; potest слѣдуетъ прибавить и къ flecti и къ reddere motus. **Стихи 164—166**. *Порядокъ словъ:* flet tamen et circumdata turbine validi venti и т. д. — *circumdata=подхваченная*. — *cacumine*—ablat. loci. Здѣсь говорится о горѣ Сипилѣ, одинъ выступъ которой, дѣйствительно, издали напоминаетъ по своимъ очертаніямъ фигуру плачущей женщины; это, очевидно, и послужило основаніемъ для миѳа о пребываніи Ніобы на этой горѣ. — *liquitur = заливает я;* плачетъ.

Особенности въ чтеніи стиховъ.

Стихъ 5. admonita est слѣдуеть читать: *ádmonitást*.
Стихъ 9. placuere illi читается: *placuérilli*.
Стихъ 16. lauroque innectite читается: *lauróquinéctite*.

Стихъ 22. quantum ira читается: *quantíra*.
Стихъ 23. capite immissos читается: *capitimmissós*.
Стихъ 24. utque oculos читается: *útquoculós*.
Стихъ 27. meum est читается: *meúmst*;
стихъ этотъ читается съ двумя цезурами:
nùmen adhùc ‖ sine tùre meùm est ‖ mihi Tàntalus àuctor.
Стихъ 33. domina est читается: *dominást*;
стихъ этотъ читается съ двумя цезурами:
sùb dominà est ‖ fidibùsque meí ‖ comíssa maríti.
Стихъ 36 читается съ двумя цезурами:
ímmensàe ‖ spectàntur opés ‖ accédit eòdem.
Стихъ 40. quoque audete читается: *quóquaudeté* (квòкваудэтэ).
Стихъ 41 читается съ двумя цезурами:
Làtonàm ‖ praeférre mihí ‖ cui maxima quondam;
слово *cui* читается, какъ односложное: *куй*.
Стихъ 43. recepta est читается: *recéptast*.
Стихъ 51. multaque ut читается: *múltaquut* (мýльтаквут).
Стихъ 56. sacri est читается: *sacríst*.
Стихъ 59. dea est читается: *deást*; summoque in читается: *summóquin*.
Стихъ 63. perque omnia читается: *perquómnia*.
Стихъ 66. vosque est читается: *vosquést*.
Стихъ 70. querella est читается: *queréllast*.
Стихи 73 и 74 читаются съ двумя цезурами:
plànus eràt ‖ latéque paténs ‖ prope mòenia càmpus
àssiduís ‖ pulsàtus equís ‖ ubi tùrba rotàrum.
Стихъ 78 читается съ двумя цезурами:
térga premùnt ‖ auròque gravés ‖ moderàntur habénos.
Стихъ 81. spumantiaque ora = *spumántiaquóra*.
Стихъ 82. medioque in = *medióquin*.
Стихъ 83 читается съ двумя цезурами:
téla gerít ‖ frenísque manù ‖ moriénte remíssis.
Стихъ 87. pendentiaque undique = *pendéntiaquúndique*.
Стихъ 90 читается съ двумя цезурами:
cònsequitùr ‖ summàque treméns ‖ cervíce sagítta.
Стихъ 92. ille ut = *íllut*; colla admissa = *cólladmissa*.
Стихъ 95. finem imposuere = *finímposuére*.
Стихъ 101 читается съ двумя цезурами:
mémbra solò ‖ posuére simùl ‖ supréma iacéntes.
Стихъ 105 читается съ двумя цезурами:
ínque piò ‖ cadit òfficiò ‖ nam Délius ílli.
Стихъ 108. cumque anima = *cúmquanimá*.
Стихъ 110. sese incipit = *sesíncipit*.
Стихъ 112. trahere exitiabile = *traheréxitiábile*.
Стихъ 113. sagitta est = *sagíttast*.
Стихъ 114. seque eiaculatus = *sequéiaculátus*.
Стихъ 117. *que ó* читается безъ элизіи, т.-е. здѣсь наблюдается такъ называемое *зіяніе* передъ междометіемъ *o*.
Стихъ 122 читается съ двумя цезурами:
fàma malí ‖ populíque dolòr ‖ lacrimàeque suòrum.
Стихъ 136 читается съ двумя цезурами:
pàscere aít ‖ satiàque meò ‖ tua péctora lùctu;
pascere ait = *pásceraít*.
Стихъ 138. victrixque inimica = *victríxquinimíca*.
Стихъ 143. malo est = *malóst*.
Стихъ 148. caeco est = *caecost*.
Стихъ 160. quoque interius = *quoquínteriùs*.
Стихъ 163. saxum est = *saxúmst*.
Стихъ 165. rapta est = *raptást*.

Переводъ.

Стихи 1—2. Лидія вся шумитъ, и по городамъ Фригіи о дѣяніи молва идетъ и большой кругъ (т.-е. весь земной шаръ) рѣчами занимаетъ (т.-е. наполняетъ толками). **Ст. 3—6.** До своего брака *еще* Ніоба знала ее (т.-е. дѣвушку Арахну), тогда, когда дѣвица (т.-е. будучи дѣвицей) она обитала въ Меоніи на горѣ Сипилѣ; однако она не вразумлена была наказаніемъ соотечественницы Арахны (т.-е. наказаніе Арахны не научило ее) уступать небожителямъ (т.-е. богамъ) и меньшими словами пользоваться (т.-е. употреблять болѣе скромныя выраженія). **Ст. 7—11.** Многое давало сознаніе (т.-е. многое льстило самолюбію), но ни искусство супруга, ни происхожденіе обоихъ, *ни* могущество большого царства такъ *не* нравились ей (Ніобѣ), хотя все это *и* нравилось, какъ ея потомство; и счастливѣйшей *изъ* матерей *могла* бы назваться Ніоба, если бы *сама* себѣ не казалась *таковой*. **Ст. 12—17.** Вотъ происшедшая *отъ* Тирезія (т.-е. дочь Тирезія) будущее предвѣщающая Мантоя посреди *улицъ*, возбужденная божественнымъ движеніемъ (т.-е. подъ вліяніемъ вдохновенія), возвѣстила: «Исмениды (т.-е ѳивянки), идите толпами и воздайте Латонѣ и ея двумъ дѣтямъ съ благоговѣйной молитвой ладанъ и вплетите лавры въ волосы—*такъ* моими устами приказываетъ Латона». **Ст. 17—19.** Повинуются, и всѣ ѳивянки указанными вѣтвями свои виски украшаютъ, ладанъ даютъ (т.-е. курятъ) предъ священными огнями и слова молитвенныя *произносятъ*. **Ст. 20—23.** Вотъ приходитъ съ многочисленной толпой спутницъ Ніоба, на одеждѣ фригійской вышитымъ золотомъ блистающая и, насколько гнѣвъ позволяетъ, величественная (т.-е. величественная въ гнѣвѣ своемъ) и потряхивая прекрасной головой и распущенными по обоимъ плечамъ волосами. **Ст. 24—28.** Она остановилась и, когда гордымъ взглядомъ высокая обвела *всѣхъ*, сказала: «Что за безуміе слышанныхъ (т.-е. по слухамъ извѣстныхъ) боговъ предпочитать видимымъ *богамъ?* или почему Латона почитается алтарями (т.-е. почему въ честь Латоны воздвигаются алтари), а моя божественная воля до сихъ поръ еще безъ ладана? *вѣдь* мнѣ отцомъ Танталъ, которому одному только позволено было касаться столовъ всевышнихъ (т.-е. участвовать въ пиршествахъ боговъ)». **Ст. 29—31.** «Плеядъ сестра моя мать; величайшій Атлантъ *мой* дѣдъ, который небесную ось держитъ *на своей* шеѣ; Юпитеръ другой *мой* дѣдъ; имъ (т.-е. Юпитеромъ) я также горжусь какъ свекромъ». **Ст. 32—34.** «Меня боятся народы Фригіи, мнѣ подвластенъ замокъ Кадма и игрой моего супруга возведенныя стѣны съ народами мною и мужемъ управляются». **Ст. 35—38.** «Въ какую часть дома я ни обращу взоръ, видны огромныя богатства. Къ тому присоединяется наружность, достойная богини. Сюда же прибавь семь дочерей и столько же юношей (т.-е. сыновей), а вскорѣ зятьевъ и невѣстокъ». **Ст. 39—43.** «Спрашивайте теперь (т.-е. послѣ всего этого), имѣетъ ли какое-либо основаніе наша гордость, дерзайте *послѣ этого* предпочитать мнѣ Титаниду Латону, рожденную отъ, не знаю какого, Кея (т.-е. отъ какого-то невѣдомаго Кея), которой, намѣревающейся родить (т.-е. когда она должна была родить), великая земля нѣкогда отказала въ незначительномъ мѣстѣ! Ни небомъ, ни землей, ни водами ваша богиня не была принята». **Ст. 44—47.** «Она (т.-е. Латона) была изгнанницей міра, пока не пожалѣвшій блуждающую Делосъ сказалъ: «Ты безпріютная блуждаешь по сушѣ, я же — по волнамъ» — и неустойчивое мѣсто *ей* далъ. Та (т.-е. Латона) двухъ *дѣтей* матерью сдѣлалась *тамъ* (на Делосѣ): это седьмая часть моего чрева». **Ст. 47—52.** «Я счастлива — кто это станетъ отрицать? — и счастливой я останусь; кто въ этомъ можетъ усомниться? безопасной меня могущество сдѣлало. Я больше того, нежели кому судьба могла бы повредить (т.-е. я слишкомъ велика для того, чтобы судьба могла мнѣ повредить); и хотя бы она (т.-е. судьба) многое *у меня* похитила, мнѣ все же больше останется. Вышли изъ страха уже мои богатства (т.-е. имъ нечего бояться)». **Ст. 52—55.** «Вообразите, *что* можетъ быть отнятъ кто-либо *изъ* толпы дѣтей моихъ, однако я и лишенная *кого-нибудь* не дойду до числа двухъ, *т.-е.* до количества *дѣтей* Латоны: этимъ *числомъ дѣтей* насколько она отстоитъ отъ бездѣтной?» **Ст 56—58.**

«Идите, довольно жертвоприношеній за дѣло (т.-е. въ честь Латоны); лавры изъ волосъ выньте». Они снимаютъ *лавры*, и неоконченными жертвоприношенія оставляютъ, а что дозволено—шопотомъ прославляютъ божество. **Ст. 59—60.** Вознегодовала богиня и на вершинѣ Цинта такими словами съ двойнымъ потомствомъ (т.-е. съ своей двойней) заговорила: **Ст. 60—68.** «Я вотъ ваша мать, гордая тѣмъ, что васъ родила, и, кромѣ Юноны, никому изъ богинь не намѣренная уступить, *я* сомнѣваюсь, богиня ли *я*. Отъ алтарей, въ теченіе всѣхъ вѣковъ почитавшихся, я отстранена буду, о дѣти, если вы не заступитесь; и не это только горе *у меня:* къ злому дѣянію брань дочь Тангала присоединила и васъ осмѣлилась поставить ниже своихъ дѣтей, а меня—что пусть на неé самое обратится—бездѣтной назвала и выказала *при этомъ*, преступная, отцовскій языкъ». **Ст. 69—72.** Латона намѣревалась прибавить мольбы къ этимъ словамъ: «Оставь»,—сказалъ Фебъ:—«длинная жалоба является замедленіемъ наказанія», то же сказала и Феба. И быстрымъ паденіемъ (т.-е. полетомъ) по воздуху они, прикрытые облаками, коснулись (т.-е. достигли) замка Кадма. **Ст. 73—75.** *Тамъ* было ровное поле, широко разстилающееся вблизи стѣнъ, постоянными конями утаптываемое (т.-е. постоянно утаптываемое конями), гдѣ толпа (т.-е. множество) колесъ и жесткое копыто размягчили подъ ними лежащія глыбы *земли*. **Ст. 76—78.** Часть тамъ изъ семи сыновей Амфіона садятся на сильныхъ коней и прижимаютъ спины, алѣющія отъ тирской матеріи (т.-е. сидятъ на красныхъ чепракахъ), и правятъ возжами, тяжелыми отъ золота. **Ст. 79—84.** Изъ которыхъ (т.-е. изъ нихъ) Исменъ, который нѣкогда былъ первымъ бременемъ своей матери, въ то время какъ направляетъ бѣгъ четвероногаго (т.-е. коня) въ опредѣленный кругъ (т.-е. при поворотѣ) и сдерживаетъ пѣнящуюся морду, восклицаетъ: «горе мнѣ!» и несетъ вонзенную въ средину груди стрѣлу; выпустивъ поводья изъ мертвѣющей руки, онъ мало-по-малу скользитъ на бокъ съ правой лопатки коня (т.-е. справа). **Ст. 85—88.** Слѣдующій, Сипилъ, услышавъ въ пустотѣ (т.-е. въ воздухѣ) звукъ колчана, сталъ ослаблять поводья (т.-е. сталъ погонять коня): какъ будто когда предвидящій бурю, увидѣвъ тучу, убѣгаетъ кормчій и со всѣхъ сторонъ висящія полотна (т.-е. паруса) опускаетъ, чтобы не пронесся *мимо* легкій вѣтерокъ (т.-е. чтобы не пропало ни одно дуновеніе вѣтра). **Ст. 89—93.** Онъ далъ *свободу* возжамъ (т.-е. онъ пустилъ коня во всю прыть); дающаго (т.-е. убѣгающаго) неизбѣжная стрѣла настигаетъ и дрожащая застряла въ верхушкѣ шеи, и показалось изъ горла полое желѣзо (т.-е. торчалъ желѣзный наконечникъ). Онъ какъ былъ, наклоненный впередъ, черезъ опущенную шею и гриву катится и теплой кровью обагряетъ землю. **Ст. 94—99.** Несчастный Федимъ и наслѣдникъ (т.-е. носитель) дѣдовскаго имени Танталъ, когда обычному труду конецъ положили, перешли къ юношескому занятію лоснящейся борьбы (т.-е. къ борьбѣ, во время которой лоснятся тѣла); и уже сошлись въ тѣсномъ объятіи борющіяся груди съ грудями (т.-е. грудь съ грудью сомкнулись), какъ вдругъ пущенная натянутой тетивой стрѣла какъ они были соединены прошла *сразу* черезъ обоихъ (т.-е. обоихъ вмѣстѣ пронзила). **Ст. 100—102.** Вмѣстѣ они вздохнули, вмѣстѣ отъ боли скорченные члены по землѣ распростерли; вмѣстѣ лежащіе (т.-е. лежа) они послѣдній взоръ обратили, вмѣстѣ они духъ испустили. **Ст. 103—108.** *Это* видитъ Алфеноръ и, въ растерзанную грудь ударяя, подбѣгаетъ, чтобы холодѣющіе члены объятьями поддержать, и падаетъ въ благочестивомъ долгѣ (т.-е. при исполненіи благочестиваго долга); ибо Делосецъ (т.-е. Аполлонъ) ему внутреннее сердце пронзилъ смертоноснымъ желѣзомъ. Она (т.-е. стрѣла) когда была извлечена, была вырвана часть легкаго на зубцахъ, и вмѣстѣ съ душой кровь вылилась наружу. **Ст. 109—115.** Также и нестриженаго Дамазихтона не простая рана причинена была. Онъ былъ пораженъ *въ томъ мѣстѣ*, гдѣ колѣно начинается и гдѣ нѣжные узлы жилистая подколѣнная чашка образуетъ. Въ то время какъ онъ (т.-е. Дамазихтонъ) пытается извлечь гибельную стрѣлу, другая *стрѣла* была пущена черезъ горло вплоть до перьевъ. Ее (т.-е. стрѣлу) вытолкнула кровь, которая, выбросившись въ вышину, брызнула (т.-е. брызнула вверхъ) и далеко хлынула, разсѣкая воздухъ. **Ст. 116—121.** Послѣдній Иліоней въ мольбѣ поднялъ ничего не могущія сдѣлать руки и сказалъ: «Боги, всѣ вы вмѣстѣ», — не зная, что не всѣхъ должно просить, — «пощадите!»; тронутъ былъ лукодержецъ

(т.-е) Аполлонъ), когда стрѣла была уже невозвратима. Однако тотъ (т.-е. Иліоней) палъ отъ весьма небольшой раны, съ сердцемъ, не глубоко пронзеннымъ стрѣлой. **Ст. 122—125.** Слухъ о несчастьи и горе народа и слезы своихъ (т.-е. близкихъ) извѣстили мать о столь неожиданномъ разрушеніи, удивляющуюся, *что боги* могли *это сдѣлать*, и гнѣвающуюся *на то*, что это осмѣлились *сдѣлать* всевышніе, что такое право они имѣли. **Ст. 126—127.** Отецъ Амфіонъ, пропустивъ черезъ грудь желѣзо (т.-е. пронзивъ себя мечомъ), умирая прекратилъ скорбь вмѣстѣ съ жизнью. **Ст. 128—131.** Увы, насколько эта (т.-е. теперешняя) Ніоба отличалась отъ той (т.-е. прежней) Ніобы, которая только что (т.-е. недавно) отстраняла народъ отъ алтарей Латоны и посрединѣ города шла, гордо выступая, вызывавшая зависть у своихъ (т.-е. у согражданъ); теперь же она была жалка даже врагу. **Ст. 132—140.** Она ложится на похолодѣвшія тѣла и безъ всякаго порядка раздаетъ всѣмъ дѣтямъ послѣднія поцѣлуи. Отъ нихъ, поднявъ побѣлѣвшія руки къ небу, она сказала: «Упивайся, жестокая Латона, нашимъ горемъ, упивайся и насыщай моей печалью свое сердце! сердце жестокое насыщай! Я похоронена семью погребеніями! ликуй, враждебная побѣдительница, торжествуй! Почему однако побѣдительница? У меня, несчастной, *все же* больше остается, чѣмъ у тебя, счастливой: даже послѣ столькихъ погребеній я побѣждаю». **Ст. 141—142.** Она сказала, и прозвучала тетива натянутаго лука: этотъ звукъ, кромѣ Ніобы одной, всѣхъ устрашилъ. **Ст. 143—150.** Она въ несчастьи была смѣла. Передъ одрами братьевъ стояли въ черныхъ одеждахъ и со спущенными волосами сестры; изъ нихъ одна, извлекая застрявшую въ тѣлѣ стрѣлу, припавъ лицомъ къ Орату умирающая ослабѣла; другая, пытающаяся несчастную мать утѣшить, замолчала вдругъ и согнулась отъ слѣпой (т.-е. невидимой) раны; эта напрасно убѣгая, падаетъ; та подлѣ сестры умираетъ; скрывается эта, а та, ты видишь, дрожитъ. **Ст. 151—154.** Когда преданы были смерти шесть *дочерей*, претерпѣвшихъ разныя раны, послѣдняя оставалась; ее всѣмъ тѣломъ; всей одеждой прикрывая, мать воскликнула: «Одну самую меньшую оставь! Изъ многихъ меньшую я прошу, и одну *только!*» **Ст. 155—159.** Пока она проситъ, та, за которую проситъ, падаетъ. Осиротѣвшая она сѣла между бездыханными сыновьями и дочерьми и мужемъ и оцѣпенѣла *отъ* несчастій: ни одинъ волосъ ветеръ не шелохнетъ, на лицѣ цвѣтъ безъ крови (т.-е. въ лицѣ ни кровинки), взоръ на печальныхъ щекахъ (т.-е. на печальномъ лицѣ) стоитъ неподвижный; нѣтъ ничего живого въ образѣ. **Ст. 160—163.** Самый также языкъ внутри вмѣстѣ съ жесткимъ нёбомъ застываетъ, и жилы перестаютъ биться; ни повернуться шея не можетъ, ни руки—двигаться, ни ноги—ходить; внутренности—даже камень (т.-е. окаменѣли). **Ст. 164—166.** Она однако плачетъ и подхваченная вихремъ сильнаго вѣтра въ отечество (т.-е. на родину) она была унесена. Тамъ прикрѣпленная къ вершинѣ горы она заливается *слезами*, и теперь еще слезы мраморъ проливаетъ.

Элегіи. — Автобіографія Овидія.

Изъ элегическихъ стихотвореній Овидія мы познакомимся только съ его автобіографіей. Прежде чѣмъ перейти, однако къ разбору и переводу этого стихотворенія, мы должны остановиться на размѣрѣ, которымъ оно написано.

О пентаметрѣ.

Размѣръ «Автобіографіи» называется *элегическимъ двустишіемъ*. Первый стихъ такого двустишія является уже извѣстнымъ намъ дактилическимъ гекзаметромъ. Второй стихъ носитъ названіе *дактилическаго пентáметра* (*pentáme-ter*—пятимѣрный), такъ какъ онъ состоитъ изъ пяти дактилическихъ стопъ. Но эти пять дактилей не всѣ полные: третья и послѣдняя стопы содержатъ только по одному слогу. Общая схема пентаметра такова:

◡◡ | ∸ ◡ | ∸ ‖ ∸ ◡◡ | ∸ ◡ | ∸

Изъ этой схемы видно, что цезура въ пентаметрѣ дѣлается, какъ и въ гекзаметрѣ, послѣ долгаго слога въ третьей стопѣ. Пентаметръ, очевидно, состоитъ изъ двухъ частей, каждая изъ которыхъ содержитъ по два съ половиною дактиля. Замѣтимъ, что и въ пентаметрѣ, какъ въ гекзаметрѣ, дактиль нерѣдко замѣняется спондеемъ. Замѣна эта, однако, возможна только въ первой половинѣ пентаметра. Послѣ всего этого мы схему пентаметра можемъ изобразить въ такомъ видѣ:

–́ ⏑ ⏑ / –́ – | –́ ⏑ ⏑ / –́ – | –́ ‖ –́ ⏑ ⏑ | –́ ⏑ ⏑ | ⏓

Прочитаемъ для примѣра слѣдующіе стихи:

milliа qui novies distat ab Urbe decem
mìllia | quì novi|ès | ‖ dìstat ab | Urbe de|cém
ми́ллiа | кви́нови|эс | ‖ ди́статаб | Урбэдэ | цэ́м.

cum cecidit fato consul uterque pari
cùm ceci|dìt fa|tò | ‖ cònsul u|tèrque pa|rì.

non modo fortunae munere factus eques
nòn mo|dò fortu|nàe | ‖ mùnere | fàctus e|qués.

Въ «Автобіографіи» всѣ нечетные стихи, включая и первый, — гекзаметры, всѣ четные — пентаметры.

Слова.

Ст. 1. Sulmo, -onis—Сульмонъ (городъ)
uber, ubera, uberum — обильный
Ст. 3. edo, édidi, éditum, edĕre—издавать; происходить
Ст. 4. par, paris — равный
Ст. 5. proavus, i — прадѣдъ
ordo, òrdinis — званіе, родъ
Ст. 6. munus, mùneris — даръ
Ст. 7. stirps, stirpis — потомство
Ст. 9. Lucifer, i — Люциферъ
Ст. 10. celebro, -avi, -atum, -are — праздновать
libum, i — пирогъ
Ст. 11. armifer, armifera, armiferum — воинственный
festus, a, um — праздничный
Ст. 12. cruentus, a, um — кровавый
Ст. 13. ex-colo, -colui, -coltum, -cŏlĕre — воспитывать
Ст. 15. eloquium, ii — краснорѣчіе
Ст. 16. verbosus, a, um—многорѣчивый
Ст. 21. Helicon, -onis — Геликонъ
Ст. 27. induo, indui, indutum, indùĕre — надѣвать
clavus, i—каймa на верхней одеждѣ
Ст. 29. gemino, -avi, -atum, -are — удваивать
Ст. 33. resto, restiti, restare—оставаться
Ст. 36. fugax, fugacis — чуждый
ambitio, -ionis — честолюбіе
Ст. 40. reor, ratus sum, reri — думать, полагать
Ст. 41. volucer, volucris, volucre—крылатый
Ст. 44. sodalitium, ii — союзъ
Ст. 46. convictus, us — сообщество
Ст. 49. amarus, a, um — горькій
Ст. 54. tarde — медленно
Ст. 56. barba, ae — борода
reseco, resecui, resectum, resecare — обрѣзывать
Ст. 59. vitiosus, a, um — порочный
Ст. 60. emendo, -avi, -atum, -are — исправлять
Ст. 65. adimo, ademi, ademptum, adimĕre — отнимать
Ст. 67. tempestive — своевременно
sepelio, sepelivi, sepultum, sepelire— хоронить
Ст. 71. extinguo, extinxi, extinctum, extingĕre — уничтожать, убивать
Ст. 72. rogus, i — костеръ
Ст. 79. canities, canitiei — сѣдина
Ст. 81. ortus, us — происхожденіе
Ст. 84. laedo, laesi, laesum, làedĕre — оскорблять
Ст. 86. iudicium, ii — показаніе
testificor, testificatus sum, testificari— подтверждать
Ст. 87. famulus, i — слуга
Ст. 92. insolitus, a, um—непривычный
Ст. 97. circum-sono, -sonui, sonitum, -sonare — шумѣть вокругъ
Ст. 101. obsto, obstiti, obstatum, ob-

stare — сопротивляться
Ст. 102. taedium, ii — отвращенie
Ст. 103. solacium, ii — утѣшенie
Ст. 104. requies, requietis — п кой
Ст. 105. Hister, Histri — Дунай
Ст. 107. sublimis, e — знаменитый
Ст. 108. exsequiae, -arum — похороны
Ст. 109. Livor, -oris — зависть
Ст. 110. mordeo, momordi, morsum, mordére — поражать
Ст. 112. malignus, a, um—недоброжелательный
Ст. 115. praesagium, ii — предчувствie
Ст. 118. candidus, a, um — чистый.

Объясненiя и разборъ.

Стихи 1—2. *Sulmo* — городъ въ средней Италiи.—*gelidis undis*—ablat. limitationis.—*novies... decem=девять разъ десять*=90. — *Urbe*—вездѣ обозна часть Римъ. **Стихи 3—4.** *nec non ut tempora noris*=nec ut non noris tempora; *noris = noveris* — perfectum coniunctivi при ut finale; 2-ое лицо представляетъ собой здѣсь читатель, къ которому Овидiй обращается съ этимъ стихотворенiемъ.—*cum... cecidit*—cum temporale.—*fato... pari* — ablat. causae. Здѣсь идетъ рѣчь о консулахъ 43-го года до Р. Х. (C. Vibius Pansa и A. Hirtius), которые оба въ годъ своего консульства убиты были на войнѣ. **Стихи 5—6.** *a proavis... heres*—Овидiй принадлежалъ къ сословiю всадниковъ по наслѣдству, а не возведенъ былъ въ это званie по имущественному цензу.—*fortunae munere=имущественнымъ цензомъ; munere* — ablat. causae. **Стихи 7—8.** *genito... fratre* — ablat. absolutus. — *tribus... quater = трижды четырьмя.* — *tribus mensibus* — ablat. mensurae. **Стихи 9—12.** *Lucifer = утренняя звѣзда.* Оба они родились въ одинъ и тотъ же день. — *liba* — пироги, которые приносились въ жертву въ дни рожденiя. *Порядокъ словъ* въ ст. 11—12: hae: est (подразум. *dies*) prima de quinque festis armiferae Minervae, quae (подразум. dies) pugna solet fieri cruenta. — *pugna* — ablat. causae. Здѣсь рѣчь идетъ о пятидневномъ праздникѣ въ честь Минервы, защитницы городовъ. Минерва изображалась вооруженной панцыремъ, щитомъ и копьемъ, почему она и названа *armifera* (носящая оружiе). На второй день праздника Минервы происходилъ бой гладiаторовъ; на это и указываетъ слово *pugna*. **Стихъ 14.** *Порядокъ словъ:* imus ad insignes ab arte viros Urbis. **Стихи 15—16.** *Порядокъ словъ:* frater ad eloquium tendebat ab aevo viridi, natus (подразум. *est*) ad fortia arma verbosi fori. **Стихъ 20.** *Maeonides=Мэонидъ, уроженецъ Мэонiи* (Лидiи), т.-е. Гомеръ. **Стихи 21—22.** *dictis* — ablat. causae. — *toto Helicone relicto* — ablat. absolutus.—*Helicon*—такъ называлась гора въ средней Грецiи, которая посвящена была музамъ. Въ данномъ случаѣ слово Helicon—метонимiя, такъ какъ оно имѣетъ смыслъ: *поэзiя.*— *modis*—ablat. separationis при глаг. soluta. **Стихъ 23.** *Порядокъ словъ:* sponte sua carmen veniebat ad aptos numeros. **Стихъ 25.** *tacito passu*—ablat. modi.— *labentibus annis*—ablat. absolutus. **Стихи 26—27.** *Порядокъ словъ*: liberior toga est sumpta fratri mihique, induiturque umeris purpura cum lato clavo. — *liberior toga*—указываетъ на достиженie 17-ти лѣтняго возраста, когда дѣтская одежда смѣнялась болѣе просторной юношеской.—*cum lato... clavo*—указываетъ на то, что Овидiй готовился къ государственной службѣ и потому имѣлъ право носить особаго рода плащъ (тунику) съ широкой красной каймой. **Стихъ 30.** *parte carere mei = я началъ лишаться своего я; parte* — ablat. при глаг. carere. **Стихъ 33.** *cura restabat = оставалась государственная служба.* — *clavi mensura* — кайма на туникѣ сузилась вслѣдствie того, что Овидiй отказался отъ государственной службы и, снявъ тунику съ широкой каймой, одѣлъ снова одѣянie всадническаго сословiя (такая же туника съ болѣе узкой каймой). **Стихъ 34.** *nostris viribus* — dativus. **Стихъ 37.** *Aoniae sorores*—гора Геликонъ, на которой обитали музы, находилась въ области, называвшейся въ древнiя времена Aonia; поэтому Aoniae sorores—это тѣ же музы. **Стихъ 40.** *adesse deos*—accusat. cum infinit. въ зависимости отъ глаг. :ebar. **Стихи 41—42.**—*volucres=крылатыя произведенiя.* — *aevo* — ablat. limitationis. — *Macer* —римскiй поэтъ, современникъ Овидiя. **Стихъ 43.** *Propertius*—лирическiй поэтъ. *ignes= огненныя, пламенныя стихотворенiя.* **Стихъ 45.** *Ponticus* — эпическiй поэтъ. — *heroo* — здѣсь подразумѣвается слово *versu*; героическимъ стихомъ назывался

гекзаметръ, такъ какъ этимъ размѣромъ обыкновенно писались поэмы. — *Bassus* — поэтъ-сатирикъ, писавшій ямбомъ. **Стихъ 46.** *fuere* = *fuerunt* **Стихъ 47.** *Horatius*—Горацій, извѣстный римскій поэтъ, писавшій самыми разнообразными размѣрами. **Стихъ 48.** *Ausonia lyra* = Италійская лира. **Стихъ 49.** *Vergilius*—другой великій римскій поэтъ, авторъ поэмы «Энеиды». — *Tibullus*— тоже римскій поэтъ. **Стихъ 51.** *Galle*—Овидій обращается къ поэту Корнелію Галлу, предшественнику Тибулла.—*illi=Тибуллу*. **Стихи. 53--54.** *coluere* = coluerunt. — *Thalia*—муза комедіи, которую здѣсь Овидій почему-то считаетъ своей музой. **Стихи 57—58.** *Порядокъ словъ*: moverat ingenium mihi per totam Urbem cantata Corinna non dicta vero nomine.—*Corinna*—вымышленное названіе неизвѣстной личности. **Стихъ 60.** *emendaturis ignibus*—dativus. **Стихи 63—64.** *complerat... sua faia=доживъ свой вѣкъ.* — *lustrum* -- называлось у римлянъ пятилѣтіе. **Стихъ 69.** *viventibus illis* — ablat. absolutus **Стихъ 7_.** *Порядокъ словъ*: et gracilis umbra effugit structos rogos. **Стихъ 73.** *Порядокъ словъ*: si vos, paternales umbrae, fama mea contigit. **Стихи 75—76.** *causam... errorem... esse* — accusat. cum infinit. въ зависимости отъ scine. **Стихъ 79.** *pulsis... annis* — ablat. absolutus. **Стихъ 83.** *maris Euxini*=Чернаго моря — *Tomitas* - жители города Томи, на берегу Чернаго моря. **Стихъ 84.** *principis*, т.-е. Августа. **Стихъ 87.** *Порядокъ словъ*: multa tuli non leviora ipsa fuga.—*ipsa fuga* ablat. comparationis. **Стихъ 89.** *Порядокъ словъ* mens indignata est succumbere malis. **Стихи 91—92** *Порядокъ словъ*: oblitusque mei et per otia ductae vitae cepi manu insolita arma temporis. **Стихъ 95.** *acto*—dativ. — *longis erroribus* — ablat. causae. **Стихъ 96.** *pharetratis sarmatis* — dativus. **Стихи 97—98.** *Порядокъ словъ* hic ego, quamvis circumsoner finitimis armis, quo possum tristia fata carmine levo. — *circumsoner*—praesens coniunct. въ зависимости отъ уступительнаго союза quamvis. **Стихъ 99.** *quod*=quod carmen. **Стихъ 101.** *vivo* — ablat. absolutus. — *durisque laboribus* — dativ. **Стихи 109—110.** *Порядокъ словъ*: nec... Livor iniquo dente ullum opus de nostris momordit. **Стихъ 111.** *Порядокъ словъ* : nam cum tulerint saecula nostra magnos poetas.—*cum—tulerint*—cum concenssivum. **Стихъ 113.** *cumque... praeponat* — тоже cum concessivum. — *illis*—ablat. comparationis. **Стихъ 116.** *ut moriar*—предложеніе времени; *moriar*—futurum I. **Стихъ 118.** *candidus* здѣсь имѣетъ значеніе: *дорогой, любезный.*

Переводъ.

Стихи 1—2. Сульмонъ мое отечество (т.-е. моя родина), обильный холодными волнами, который на девятью-десять (т.-е. на 90) тысячъ *шаговъ* отстоитъ отъ города (т.-е. отъ Рима). **Ст. 3—4.** Здѣсь я произошелъ (т.-е. родился), и чтобы ты время *рожденія* зналъ--*родился я тогда*, когда каждый изъ консуловъ (т.-е. оба консула) погибъ отъ одинаковой судьбы. **Ст. 5--6.** Если это что-либо значитъ, *то я* отъ самаго прадѣда древній наслѣдникъ званія (т.-е. званіе мое перешло ко мнѣ по наслѣдству отъ прадѣда), а не только *благодаря* дару состоянія (т.-е. не въ силу имущественнаго ценза) я сдѣлался всадникомъ. **Ст. 7—8.** И не первымъ потомкомъ я былъ; послѣ того какъ рожденъ былъ братъ, я родился, который (т.-е. братъ) раньше трижды-четырмя (т.-е. 12-ью) мѣсяцами появился. **Ст. 9—12.** Тотъ же Люциферъ при днѣ рожденія обоихъ присутствовалъ; одинъ и *тотъ же* день былъ отпразднованъ двумя пирогами: этотъ день есть первый изъ пяти праздничныхъ *дней* воинственной Минервы, который (т.-е. день) имѣетъ обыкновеніе быть (т.-е. обыкновенно бываетъ) кровавымъ благодаря бою *гладіаторовъ*. **Ст. 13—14.** Тотчасъ (т.-е. въ раннемъ возрастѣ) мы нѣжные (т.-е. еще очень юные) воспитываемся и будучи заботой отца (т.-е. являясь предметомъ его заботъ) мы отправляемся къ знаменитымъ искусствомъ мужамъ города (т.-е. Рима). **Ст. 15—19.** Братъ къ краснорѣчію съ зеленаго возраста (т.-е. съ дѣтства) стремился, для отважной борьбы многорѣчиваго форума (т.-е. для преній *въ судѣ*) онъ рожденъ былъ; а мнѣ уже мальчику (т.-е. когда я еще былъ мальчикомъ) божественныя жертвоприношенія нравились, и въ свое дѣло тайкомъ *меня* Муза влекла (т.-е. меня привлекала поэзія). **Ст. 19—20.** Часто отецъ говорилъ: «За-

чѣмъ ты пытаешься *взяться* за безполезное занятіе? Самъ Мэонидъ (т.-е. Гомеръ) *вѣдь* никакихъ богатствъ не оставилъ». **Ст. 21—24.** Я былъ тронутъ *этими* словами (т.-е. они подѣйствовали на меня) и, всецѣло оставивъ Геликонъ (т.-е. поэзію), я сталъ пытаться писать слова, свободныя отъ размѣровъ (т.-е. прозу). По своей волѣ (т.-е. сама по себѣ) пѣсня приходила къ удобнымъ числамъ (т.-е. слова сами собой слагались въ размѣренныя стопы), и *то*, что я пытался писать, стихомъ выходило (т.-е. получался стихъ). **Ст. 25—28.** Между тѣмъ, въ то время какъ тихимъ шагомъ годы проходили, болѣе свободная тога взята была (т.-е. одѣта была) мной и братомъ и надѣвается на плечи пурпуровая одежда съ широкой каймой, а занятіе у насъ, что и раньше было, остается. **Ст. 29—30.** И уже десять лѣтъ удвоилъ братъ (т.-е. прожилъ 20 лѣтъ), когда умеръ, и я началъ лишаться части меня (т.-е. себя). **Ст. 31—34.** Мы взяли и первыя почести нѣжной юности и изъ трехъ мужей нѣкогда одной частью я былъ (т.-е. я былъ тріумвиромъ). Курія оставалась. *Но* была уменьшена ширина каймы: больше нашихъ силъ было это бремя (т.-е. свыше силъ моихъ было оно). **Ст. 35—38.** Ни тѣло терпѣливо *было*, ни духъ не былъ приспособленъ къ труду, и я былъ чуждъ возбуждающаго честолюбія, и Аонійскія сестры убѣждали *меня* стремиться къ спокойному досугу, всегда любимому моимъ разсудкомъ. **Ст. 39—40.** Я почиталъ и лелѣялъ поэтовъ того времени, и сколько было прорицателей (т.-е. поэтовъ), я полагалъ, *что столько* имѣется боговъ. **Ст. 41—44.** Часто свои крылатыя *произведенія* читалъ мнѣ преклонный возрастомъ Мацеръ, и *о томъ*, какая змѣя вредитъ, какая трава помогаетъ. Часто свои огни (т.-е. пламенные стихи) имѣлъ обыкновеніе читать Проперцій по праву товарищества, которымъ онъ былъ связанъ со мной. **Ст. 45—50.** Понтикъ, героическимъ *размѣромъ извѣстный*, и Бассъ, также ямбами знаменитый, были пріятными членами моего сообщества, и писавшій разными размѣрами Горацій держалъ (т.-е. овладѣвалъ) наши уши (т.-е. слухомъ), въ то время какъ онъ на Авзонской лирѣ исполнялъ обработанныя пѣсни. Виргилія я только видѣлъ; и горькая судьба Тибуллу не дала времени для моей дружбы (т.-е. чтобы подружиться со мной). **Ст. 51—55.** Преемникомъ былъ этотъ тебѣ, Галлъ, а Проперцій—тому; четвертымъ отъ ряда того времени былъ я самъ. И какъ я старшихъ, такъ меня почитали младшіе, и немедленно (т.-е. вскорѣ) моя Галія сдѣлалась извѣстной. **Ст. 55—58.** Когда впервые народу (т.-е. публично) я читалъ мои юношескія пѣсни, борода у меня обрѣзана была одинъ или два раза. Возбудила вдохновеніе у меня по всему городу (т.-е. Риму) воспѣтая, не точнымъ именемъ названная, Коринна. **Ст. 59—62.** Много я написалъ, но что порочнымъ (т.-е. худымъ) я считалъ, я самъ исправляющему огню предавалъ (т.-е. сжигалъ для исправленія). Тогда также, когда я бѣжалъ, я сжегъ кое-что (т.-е. такія произведенія), *что могло* поправиться, разгнѣванный на занятіе и на мои пѣсни. **Ст. 63—66.** И уже выполнилъ родитель *мой* свою судьбу (т.-е. дожилъ свой вѣкъ) и къ девяти пятилѣтіямъ прибавилъ другія девять пятилѣтій (т.-е. прожилъ 90 лѣтъ). Не иначе я плакалъ, какъ сталъ бы онъ меня, отнятаго *у него* (т.-е. если бы онъ лишился меня). Слѣдующій долгъ я отдалъ матери (т.-е. вскорѣ я похоронилъ и мать). **Ст. 67—70.** Счастливы оба и во-время они погребены, такъ какъ они умерли раньше дня моего наказанія. Я же счастливъ, что не при ихъ жизни я несчастенъ и что изъ-за меня они нисколько не горевали. **Ст. 71—77.** Если однако отъ умершихъ что-либо кромѣ имени остается и легкая тѣнь избѣгаетъ воздвигнутыхъ костровъ; слухъ обо мнѣ если васъ коснулся, родительскія тѣни, и *если* извѣстны наши преступленія на форумѣ Стигійскомъ, то знайте, я прошу, *что* причиной (мнѣ васъ обманывать грѣшно) приказаннаго бѣгства (т.-е. изгнанія) является ошибка, а не преступленіе. Для тѣней умершихъ этого достаточно. **Ст. 77—78.** Къ вамъ возвращаюсь, сочувствующія сердца, которыя хотите знать дѣянія моей жизни. **Ст. 79—84.** Уже ко мнѣ сѣдина, послѣ того какъ промчались лучшіе годы, пришла и смѣшала прежніе волосы; и послѣ моего рожденія Пизейской оливковой вѣтвью украшенный побѣдоносный всадникъ десять разъ награды уносилъ, когда расположившихся (т.-е. живущихъ) на лѣвомъ *берегу* Чернаго моря Томитовъ искать мнѣ приказываетъ гнѣвъ оскорбленнаго главы (т.-е. когда оскорбленный глава приказалъ мнѣ отправиться въ изгнаніе на лѣвый берегъ Чернаго

моря къ племени Томитамъ). **Ст. 85—86.** Причина моего несчастья, слишкомъ уже всѣмъ извѣстная, не должна быть подтверждена моимъ показаніемъ (т.-е. мнѣ не слѣдуетъ разсказывать о томъ, что всѣмъ хорошо извѣстно). **Ст. 87—92.** Зачѣмъ *я* стану говорить *о* беззаконіи спутниковъ (т.-е. приближенныхъ) и *о* вредныхъ слугахъ? Многое не легче самаго изгнанія я перенесъ. Душа считала недостойнымъ подчиниться несчастьямъ и проявила себя непобѣдимой, пользуясь своими *собственными* силами; забывъ о себѣ и о въ досугѣ проведенной жизни, я взялъ оружіе времени непривычной рукой. **Ст. 93—96.** И столько я перенесъ несчастій на морѣ и на сушѣ, сколько звѣздъ между скрытымъ и видимымъ полюсомъ. Достигнутъ былъ мною, наконецъ, гонимымъ долгими скитаніями, смежный съ носящими колчаны Сарматами берегъ Гетовъ. **Ст. 97—100.** Здѣсь я, хотя окруженъ шумомъ оружія сосѣдей (т.-е. хотя вокругъ меня шумятъ оружіемъ сосѣди, воюютъ), сколько могу облегчаю печальную судьбу пѣснью. Хотя нѣтъ никого, до чьего слуха доносилась бы она (т.-е. пѣсня), такъ однако я трачу и коротаю день. **Ст. 101—108.** Итакъ, за то, что живу я и жестокимъ страданіямъ сопротивляюсь и что меня не охватила ненависть къ безпокойной жизни, благодарность тебѣ, Муза (т.-е. благодарю тебя, Муза)! Ты утѣшеніе доставляешь, ты заботѣ отдыхъ, ты исцѣленіемъ приходишь (т.-е. являешься). Ты вождь и спутникъ; ты насъ (т.-е. меня) уводишь отъ Дуная и въ *самой* срединѣ Геликона мнѣ мѣсто даешь: ты мнѣ, что рѣдко бываетъ, при жизни еще высокое имя дала, *имя*, которое имѣетъ обыкновеніе давать (т.-е. обыкновенно даетъ) молва *лишь* отъ похоронъ (т.-е. послѣ смерти). **Ст. 109—110.** И *даже* зависть, которая поноситъ настоящее, *своимъ* несправедливымъ зубомъ никакое произведеніе изъ нашихъ (т.-е. ни одно изъ моихъ произведеній) не поразила. **Ст. 111—114.** Ибо, хотя принесли великихъ поэтовъ наши вѣка (т.-е. хотя наше время дало великихъ поэтовъ), *но* не была дарованію моему молва враждебна, и хотя я многихъ себѣ предпочитаю, обо мнѣ говорятъ не меньше, чѣмъ о тѣхъ, и по всему міру меня много читаютъ. **Ст. 115—118** Итакъ, если сколько-нибудь содержатъ предчувствія пророковъ правды, *то* когда вскорѣ я умру, я не буду, земля, твоимъ (т.-е. ты, земля, меня не всецѣло скроешь въ нѣдрахъ своихъ). *Вслѣдствіе* благосклонности ли я *эту славу* получилъ, или *благодаря* пѣснѣ (т.-е. или пѣснями пріобрѣлъ), по справедливости тебѣ благодарность, любезный читатель, я посылаю.

Теорія словесности *).

Сочиненія поэтическія.

ВВЕДЕНІЕ.

Такъ какъ въ 19-мъ выпускѣ мы не дали теоріи словесности, то мы считаемъ нужнымъ напомнить нашимъ учащимся, сдѣлавшимъ перерывъ въ своихъ занятіяхъ, то, о чемъ мы говорили въ предыдущихъ выпускахъ. Мы говорили о сочиненіяхъ вообще, подробно останавливались на внѣшней и внутренней сторонѣ ихъ, затѣмъ перешли къ выясненію разницы между прозой и поэзіей и, наконецъ, закончили разборомъ всѣхъ видовъ прозаическихъ произведеній.

Теперь, слѣдовательно, остается намъ перейти къ другому роду словесныхъ произведеній, а именно къ поэтическимъ произведеніямъ. На нихъ учащіеся должны обратить серьезное вниманіе.

Ниже мы даемъ, для повторенія, нѣсколько схемъ, составленныхъ на основаніи предыдущихъ выпусковъ.

Схема 1.
(Дѣленіе словесныхъ произведеній).

Словесныя произведенія.

Прозаическія. Поэтическія.

Схема 2.
(Виды прозаическихъ произведеній).

Прозаическія произведенія.

Описательныя. (Путешествіе).

Повѣствовательныя. (Лѣтопись, истор. записки, исторія, біографія, характеристика).

Разсужденія.

(* См. 18-й выпускъ.

Схема 3.
(Виды поэтическихъ произведенiй).

Поэтическiя произведенiя.

1. Эпическая поэзiя.
   - Народный эпосъ. Сказки, былины, историческiя пѣсни, загадки, пословицы, легенды и духовные стихи).
   - Литературный эпосъ. (Поэма, идиллiя, басня, баллада, романъ, повѣсть, разсказъ).
2. Лирическая поэзiя.
   - Народная лирика. (Пѣсни).
   - Литературная лирика. (Ода, сатира, элегiя).
3. Драматическая поэзiя. (Трагедiя, комедiя, драма).

Придерживаясь этой схемы (№ 3), мы постепенно разсмотримъ всѣ виды поэтическихъ произведенiй.

Прежде всего мы остановимся на эпической поэзiи, потомъ на лирической и драматической.

Эпическая поэзiя.

Опредѣленiе и дѣленiе на виды. Прежде всего мы должны выяснить, что такое—эпическая поэзiя, или эпосъ. *Эпическимъ произведенiемъ* (или эпосомъ) мы называемъ *поэтическое повѣствованiе о событiяхъ внѣшняго по отношенiю къ поэту мiра* (или поэтическое изображенiе природы и жизни человѣческой независимо отъ личныхъ впечатлѣнiй автора). Пояснимъ это примѣромъ. Всѣ читали „Пѣснь о вѣщемъ Олегѣ", гдѣ Пушкинымъ картинно изображается смерть князя Олега. Это произведенiе является эпическимъ произведенiемъ по тремъ слѣдующимъ основанiямъ:

1) по *предмету содержанiя* (смерть Олега—предметъ внѣшняго по отношенiю къ поэту мiра),

2) по отношенiю автора къ предмету, т.-е. по *объективности* (Пушкинъ не выражаетъ здѣсь своихъ сужденiй и чувствъ по поводу смерти Олега) и

3) по *способу изображенiя предмета* (разсказъ; слово „эпическiй" происходитъ отъ греческаго слова ἔπος, что значитъ—разсказъ).

Зная эти основанiя, можно легко отличить эпическое произведенiе отъ другихъ видовъ поэтическаго творчества (лирической и драматической поэзiи). Надо запомнить, что главный элементъ въ эпическомъ произведенiи—повѣствовательный; но повѣствованiе здѣсь будетъ не прозаическое, а поэтическое; слѣдовательно, эпосу присущъ вымыселъ, какъ и всякому поэтическому произведенiю вообще (напр., въ эпическомъ произведенiи „Воздушный корабль" Лермонтова).

Эпосъ (мы будемъ такъ называть сокращенно эпическую поэзiю), какъ мы выше указали, дѣлится по своему происхожденiю на два вида: 1) *народный эпосъ* и 2) *литературный эпосъ*. Народный эпосъ еще иначе называется *устнымъ*, а литературный—*письменнымъ*.

Ниже мы параллельно, а не отдѣльно остановимся на народномъ эпосѣ и на литературномъ, чтобы лучше учащіеся уяснили себѣ различіе между этими двумя видами эпической поэзіи.

I. Эпосъ народный, или устный.

II. Эпосъ литературный, или письменный.

Сначала мы дадимъ ихъ опредѣленія, а потомъ остановимся на ихъ различіяхъ.

Подъ *эпосомъ народнымъ* мы разумѣемъ *такія эпическія произведенія, которыя устно слагаются самимъ народомъ и устно передаются отъ поколѣнія къ поколѣнію.*

Образцами могутъ служить— сказки: „Лиса и волкъ", „Правда и кривда" и др., былины: объ Ильѣ Муромцѣ, о Святогорѣ и др., историческія пѣсни: объ Иванѣ Грозномъ, о Петрѣ Великомъ и др., разныя загадки и пословицы [1]).

Подъ *эпосомъ литературнымъ* мы разумѣемъ *такія эпическія произведенія, которыя создаются не народомъ, а отдѣльными лицами—писателями.*

Образцами могутъ служить— басни: Крылова, Лафонтена и др., поэмы: „Полтава" Пушкина, „Мцыри" Лермонтова и др., баллады: „Кубокъ" Шиллера, „Свѣтлана" Жуковскаго и др., идилліи: „Рыбаки" Өеокрита, „Утренняя звѣзда" Гебеля (переводъ Жуковскаго) и др., романы, повѣсти и разсказы.

Особенности народнаго и литературнаго эпоса.

1. Народный эпосъ создается творческими силами цѣлаго народа.

1. Литературный эпосъ создается отдѣльными лицами.

2. Народный эпосъ появляется у каждаго народа еще задолго до письменности.

2. Литературный эпосъ появляется уже послѣ изобрѣтенія письменности.

3. Имена творцовъ народнаго эпоса не записываются, забываются, а произведенія ихъ запоминаются цѣлымъ народомъ.

3. Имена творцовъ литературнаго эпоса сохраняются вмѣстѣ съ ихъ произведеніями.

4. Произведенія народнаго эпоса устно слагаются и устно передаются, въ силу чего содержаніе ихъ постепенно видоизмѣняется.

4. Произведенія литературнаго эпоса пишутся и передаются отъ поколѣнія къ поколѣнію въ письменной формѣ, слѣдовательно, ни о какомъ измѣненіи содержанія не можетъ быть рѣчи.

5. Въ произведеніяхъ народнаго эпоса выражаются большею частью взгляды цѣлаго народа;

5. Въ произведеніяхъ литературнаго эпоса выражаются взгляды отдѣльныхъ лицъ, авторовъ

[1]) Съ народными эпическими произведеніями—сказками, былинами, историческими пѣснями, созданными народомъ, не надо смѣшивать сказки, былины, написанныя отдѣльными лицами, хотя бы и въ народномъ духѣ (напр., сказки Пушкина, былины Л. Толстого и др.).

личному творчеству поэта, произведеніе котораго становилось общенароднымъ достояніемъ, не было мѣста. Итакъ, имъ присуща строгая объективность — авторъ въ сторонѣ, его не видно, онъ не высказываетъ своихъ чувствъ, желаній, сужденій.

этихъ произведеній. Здѣсь нѣтъ строгой объективности: авторы прерываютъ разсказъ своими замѣчаніями, сужденіями, своими воспоминаніями, выраженіемъ своихъ чувствъ.

6. Способъ выраженія мыслей въ народномъ эпосѣ отличается однообразіемъ (извѣстныя слова, обороты, къ которымъ народъ прибѣгаетъ для выраженія своихъ взглядовъ). Для болѣе легкаго запоминанія наиболѣе употребительна мѣрная, или стихотворная рѣчь (былины, пѣсни).

6. Способъ выраженія мыслей въ литературномъ эпосѣ отличается разнообразіемъ. У каждаго поэта свой особый слогъ, отличный отъ слога другого поэта (напр., у Пушкина, Лермонтова, Тургенева, Достоевскаго и др.— разный слогъ).

7. Въ народномъ эпосѣ преобладаетъ фантастическій вымыселъ, котораго бываетъ тѣмъ болѣе, чѣмъ произведеніе древнѣе.

7. Въ литературномъ эпосѣ преобладаетъ вымыселъ естественный, а не фантастическій (послѣдній встрѣчается въ нѣкоторыхъ видахъ литературнаго эпоса—въ басняхъ, балладахъ и въ нѣкоторыхъ поэмахъ).

Таковы особенности народнаго и литературнаго эпоса; теперь мы перейдемъ къ отдѣльному разсмотрѣнію сначала народнаго эпоса, а потомъ литературнаго.

Народный, или устный, эпосъ.

Народный, или устный, эпосъ раздѣляется на: 1) эпосъ *миѳическій*, 2) *героическій* и 3) *историческій*. Это дѣленіе находится въ связи съ тремя періодами въ развитіи народа: миѳическимъ, героическимъ и историческимъ [1]). Къ эпосу миѳическому относятся сказки, къ эпосу героическому—былины, къ эпосу историческому—историческія пѣсни; къ народному эпосу относятся еще пословицы и загадки, которыя слагались въ теченіе всѣхъ этихъ періодовъ.

Итакъ, главные виды народнаго эпоса слѣдующіе: 1) *сказки*, 2) *былины*, 3) *историческія пѣсни* и 4) *загадки* и *пословицы* [2]).

Особый же видъ народнаго эпоса составляетъ *духовно-христіанскій эпосъ* въ формѣ: 1) *духовныхъ стиховъ* и 2) *легендъ* (о нихъ мы скажемъ особо въ концѣ этой главы).

Сказки.

Образцы: „Царевна-лягушка“, „Сивка-бурка“, „Морозко“, „Правда

[1]) Объ этомъ смотрите въ исторіи русской словесности при изложеніи сказокъ, былинъ и историческихъ пѣсенъ.

[2]) О видахъ народнаго эпоса мы будемъ писать сокращенно, такъ какъ о нихъ уже разъ говорилось въ исторіи русской словесности.

и Кривда", „Лиса и волкъ", „О Шемякиномъ судѣ", „Царевичъ-найденышъ" и др.

Опредѣленіе сказокъ. *Сказки представляютъ собой наивные фантастическіе разсказы;* въ содержаніи ихъ сохранились слѣды міросозерцанія народа въ разныя эпохи; содержаніе ихъ въ большинствѣ случаевъ чудесно, фантастично. Сказки, по разнообразію содержанія, по своему количеству, представляютъ почти самый богатый изъ всѣхъ видовъ народной словесности. Въ нихъ отразились вѣрованія, нравы, обычаи и нравственныя правила народа. Въ сказкахъ изображены разнообразныя явленія обоготворенной природы и общественной жизни въ формѣ фантастическаго вымысла, украшеннаго разными чудесами. Обиліе чудеснаго, небывалаго, невозможнаго составляетъ въ сказкѣ характеристическій элементъ, отличающій его отъ другихъ видовъ народнаго творчества.

Происхожденіе сказокъ. Происхожденіе ихъ относится **къ доисторическому** періоду русской жизни, т.-е. къ миѳическому; древнѣйшія сказки образовались изъ миѳовъ [1]), въ которыхъ выражались вѣрованія народа. Миѳы, переходя отъ одного поколѣнія къ другому, постепенно измѣнялись, пополнялись, украшались разными фантастическими подробностями—такъ миѳическія сказанія перерабатывались въ сказки.

И дѣйствительно, поразительное сходство сказокъ у разныхъ народовъ заставляетъ предполагать, что въ основѣ ихъ лежатъ одни и тѣ же представленія, что всѣ сказки представляютъ только разныя варіаціи на общія темы миѳологическаго или бытового, общественнаго содержанія.

Виды сказокъ. По своему содержанію сказки раздѣляются на: a) *сказки миѳическія,* b) *сказки о животныхъ*, c) *сказки нравоописательныя, или бытовыя,* d) *сказки сатирическія,* e) *сказки, въ которыхъ загадываются и разгадываются загадки.*

Миѳическія сказки. Образцами могутъ служить сказки: „Хрустальная гора", „Заколдованная королева" и др.

Въ основѣ этихъ сказокъ лежатъ древне-языческія (миѳическія) воззрѣнія человѣка, обоготворявшаго силы природы. Первобытный человѣкъ считалъ силы природы существами высшими, божествомъ; божества онъ дѣлилъ на свѣтлыя (благодѣтельныя для него, напр., солнце) и на темныя (вредныя для него, напр. громъ); въ природѣ онъ видѣлъ постоянную борьбу свѣтлыхъ божествъ съ темными,—и вотъ этотъ-то миѳъ о борьбѣ свѣтлаго начала съ темнымъ легъ въ основу миѳическихъ сказокъ. Герои миѳическихъ сказокъ, гдѣ силы и явленія природы олицетворяются, раздѣляются на добрыхъ (свѣтлое начало) и злыхъ (темное начало),—и они ведутъ между собой постоянную борьбу. Такъ, образомъ солнца служитъ жаръ-птица, образомъ зимы—колдунья, обра-

[1]) *Миѳы*—первобытныя сказанія о жизни и дѣятельности боговъ, объ отношеніи ихъ другъ къ другу, къ міру и къ людямъ.

зомъ природы—красавица-царевна, образомъ темнаго божества—змѣя и т. п.

Эти сказки, несмотря на ихъ фантастичность, имѣютъ важное значенiе: въ нихъ сохранились слѣды вѣрованiй первобытнаго человѣка.

Въ существующихъ теперь русскихъ сказкахъ миѳическiй элементъ выражается большею частью не столько въ самомъ содержанiи разсказа, сколько въ его обстановкѣ,—въ дѣйствующихъ лицахъ и тѣхъ условiяхъ, при которыхъ они дѣйствуютъ.

Сказки о животныхъ. Образцами могутъ служить: „Лиса и волкъ“, „Мужикъ, медвѣдь и лиса“ и др.

Въ сказкахъ о животныхъ дѣйствующими лицами являются различныя животныя: лиса, волкъ, медвѣдь, заяцъ и др. Каждое изъ животныхъ, которыя представляются существами разумными, изображено съ присущимъ ему особеннымъ характеромъ: лиса—хитрой, волкъ—жаднымъ и т. д. Эти сказки о животныхъ суть остатки древняго животнаго эпоса, представляющаго собой совокупность наивныхъ разсказовъ о животныхъ первобытнаго человѣка [1]), который полагалъ, что животныя, какъ и люди, думаютъ, соображаютъ, разговариваютъ; первобытный человѣкъ, слѣдовательно, представлялъ себѣ природу такой же живой, какъ и онъ самъ, а животныхъ — существами, одаренными умомъ и даромъ слова. Благодаря этимъ сказкамъ мы знакомимся съ наивными взглядами первобытнаго человѣка на мiръ животныхъ.

Нравоописательныя, или бытовыя, сказки. Къ этой категорiи относятся сказки, въ которыхъ (въ вымышленномъ разсказѣ) изображаются разныя стороны общественной жизни, семейныя отношенiя (отцовъ къ дѣтямъ, братьевъ между собой и т. д.) или олицетворенныя нравственныя понятiя (горе, счастье, правда и др.). Бытовыя сказки можно раздѣлить на *двѣ категорiи*. Къ первой категорiи примыкаютъ сказки, въ которыхъ еще сохранились слѣды прежняго взгляда на природу, въ которыхъ еще имѣется сверхъестественный элементъ (таковы всѣ сказки о богатырскихъ подвигахъ добраго молодца). Ко второй категорiи мы относимъ сказки, въ которыхъ сверхъестественный элементъ совсѣмъ уже утратился, такъ что содержанiе ихъ обратилось просто въ житейское, бытовое (таковы, напр., сказки о богатствѣ и бѣдности).

Сатирическiя сказки. Къ этой категорiи принадлежатъ сказки, въ которыхъ осмѣиваются различныя нестроенiя въ общественной жизни (такъ, напр., въ сказкѣ „О Шемякиномъ судѣ“ народъ осмѣялъ судей-взяточниковъ).

Сказки, въ которыхъ загадываются и разгадываются загадки (таковы, напр., сказка „Царевичъ-найденышъ“). Эти сказки отражаютъ въ себѣ народное остроумiе.

---

[1]) Первобытный человѣкъ, легко знакомясь съ звѣрьми во время пастушеской и охотничьей жизни, создалъ рядъ разсказовъ объ ихъ похожденiяхъ.

Былины [1]).

Образцы: Былины о Святогорѣ, объ Ильѣ Муромцѣ, о Сацко—богатомъ гостѣ и др.

Былины въ своей совокупности образуютъ *богатырскій эпосъ* (у насъ), или героическій эпосъ (у другихъ народовъ), непосредственно слѣдовавшій за періодомъ миѳическимъ.

Что же такое былины? *Былинами* мы называемъ *пѣсни о богатыряхъ, въ образѣ которыхъ воспѣваются событія изъ первобытной, доисторической жизни народа.*

Герои былинъ—богатыри—раздѣляются на богатырей *старшихъ* и *младшихъ*; младшіе, въ свою очередь, подраздѣляются на двѣ группы: *кіевскихъ* и *новгородскихъ*.

Русскіе богатыри, какъ и герои у другихъ народовъ, представляются лицами идеальными, возведенными на степень полубоговъ. Необычайная физическая сила богатырей сближаетъ ихъ съ существами миѳическими, съ могущественными силами природы затѣмъ народъ каждому изъ богатырей придалъ какое-нибудь особенное нравственное качество (вѣжливость Добрыни Никитича, смѣлость Алеши Поповича и др.).

Въ противоположность сказкѣ, былины повѣствуютъ о томъ, что, дѣйствительно, было, происходило (наличность правдоподобности); въ былинахъ народъ въ фантастическихъ образахъ повѣствуетъ объ исторической были.

Былины черпали свое содержаніе, главнымъ образомъ, изъ событій продолжительной борьбы южной Руси съ кочевниками: печенѣгами, половцами и татарами.

Впослѣдствіи матеріаломъ для былинъ служили событія монгольскаго ига, собираніе Руси около Москвы и др.

На это различіе указываетъ и всѣмъ извѣстная пословица: «*сказка—складка, пѣсня—быль*». Это—отличіе съ внутренней стороны; съ внѣшней же стороны сказки отличаются отъ былинъ тѣмъ, что представляютъ собой поэтическій разсказъ въ прозаической формѣ, а былины слагаются мѣрной, стихотворной рѣчью. Сказки разсказываются, а былины передаются нараспѣвъ. Но, отличаясь отъ сказки, былина въ то же время и похожа на нее: въ ней быль передается не такъ, какъ въ исторіи или лѣтописи, а въ такихъ же фантастическихъ образахъ, какіе встрѣчаются и въ сказкахъ, причемъ безъ соблюденія хронологической и географической точности.

Былины имѣли очень важное значеніе для народа, развивая въ немъ чувство патріотизма. И дѣйствительно, такъ какъ сила и храбрость богатырей была силою и храбростью самого народа, то, любя богатырей и восхищаясь ихъ подвигами, народъ любилъ самого себя и восхищался своими подвигами.

---

[1]) См. исторію русской словесности, гдѣ вы найдете поясненія всего нижеизложеннаго. Здѣсь мы ограничимся указаніемъ только общихъ положеній, не желая повторяться.

Историческія пѣсни.

Образцы: пѣсня о Щелканѣ Дудентьевичѣ, пѣсня объ Иванѣ Грозномъ, пѣсня о нашествіи Наполеона и др.

Выше мы говорили о трехъ періодахъ въ жизни русскаго народа и въ народной поэзіи: миѳическомъ, героическомъ и историческомъ.

Героическій эпосъ естественнымъ путемъ переходитъ въ историческій.

Къ историческому эпосу относятся историческія пѣсни.

Постепенно богатыри съ чудесной обстановкой ихъ богатырскихъ подвиговъ уступили мѣсто обыкновеннымъ лицамъ и дѣйствительнымъ событіямъ, о которыхъ говорится въ историческихъ пѣсняхъ.

Что же такое историческія пѣсни? *Историческими пѣснями* мы называемъ *пѣсни, въ которыхъ въ поэтической формѣ воспѣваются замѣчательныя историческія лица и важнѣйшія историческія событія.*

Историческія пѣсни, составляя продолженіе богатырскаго эпоса, по формѣ своей ничѣмъ не отличаются отъ былинъ, различіе же между тѣми и другими—въ содержаніи, а именно:

1) Въ то время какъ въ былинахъ имѣется очень много фантастическаго элемента, благодаря чему сразу трудно распознать содержащуюся въ нихъ историческую быль,—въ историческихъ пѣсняхъ, благодаря незначительной долѣ фантастическаго элемента, сразу можно видѣть, о какомъ событіи или лицѣ онѣ повѣствуютъ.

2) Историческія пѣсни, сравнительно съ былинами, относятся къ порѣ болѣе поздней: онѣ начали появляться у насъ лишь со времени татарщины.

Историческія пѣсни слагались во всѣ эпохи, отражая въ себѣ происходящія важныя событія.

На югѣ Россіи историческія пѣсни получили названіе „*думъ*“, въ которыхъ воспѣвались главнымъ образомъ подвиги казачества въ борьбѣ съ поляками и турками.

Конечно, историческія пѣсни имѣли большое значеніе для народа, такъ какъ въ своей совокупности онѣ составляли поэтическую исторію народной жизни.

Повторительные вопросы и отвѣты.

1) Какъ дѣлятся словесныя произведенія? На прозаическія и поэтическія. 2) Какіе виды прозаическихъ произведеній мы знаемъ? Описательныя, повѣствовательныя и разсужденія. 3) Что мы относимъ къ описательнымъ произведеніямъ? Путешествія. 4) Что мы относимъ къ повѣствовательнымъ произведеніямъ? Лѣтопись, историческія записки, исторію, біографіи и характеристики. 5) Какъ дѣлятся поэтическія произведенія? На эпическую, лирическую и драматическую поэзію. 6) Что мы называемъ эпосомъ, или эпической поэзіей? Поэтическое повѣствованіе о событіяхъ внѣшняго по отношенію къ поэту міра. 7) Какъ отличить эпическое произведеніе отъ другихъ видовъ поэтическаго творчества? По предмету содержанія, по объективности и по способу изображенія предмета. 8) Какой главный элементъ въ эпическомъ произведеніи? Повѣствовательный. 9) При-

сущъ ли эпосу вымыселъ? Конечно, присущъ. 10) Какъ дѣлится эпосъ по своему происхожденію? На народный (устный) эпосъ и литературный (письменный) эпосъ. 11) Что мы разумѣемъ подъ народнымъ эпосомъ? Такія эпическія произведенія, которыя устно слагаются самимъ народомъ и устно передаются отъ поколѣнія къ поколѣнію. 12) Что такое литературный эпосъ? Эпическія произведенія, которыя создаются не народомъ, а отдѣльными лицами—писателями. 13) Кѣмъ создается народный эпосъ? Всѣмъ народомъ. 14) Кѣмъ создается литературный эпосъ? Отдѣльными лицами. 15) Когда появляется народный эпосъ и когда литературный? Первый—до письменности, второй—послѣ. 16) Извѣстны ли имена творцовъ народнаго эпоса? Нѣтъ. 17) Измѣняется ли содержаніе народнаго эпоса и литературнаго? Содержаніе народнаго эпоса постепенно видоизмѣняется, а литературнаго нѣтъ. 18) Какому виду эпической поэзіи присуща строгая объективность? Народному эпосу. 19) Что вы скажете о способѣ выраженій мыслей въ народномъ и литературномъ эпосѣ? Въ первомъ — однообразіе, а во второмъ—разнообразіе. 20) Гдѣ больше преобладаетъ фантастическій элементъ и гдѣ естественный? Фантастическій — въ народномъ эпосѣ, а естественный — въ литературномъ. 21) На какіе три періода дѣлится народный эпосъ? На миѳическій, героическій и историческій. 22) Виды народнаго эпоса? Сказки, былины, историческія пѣсни, загадки, пословицы, духовные стихи и легенды. 23) Что такое сказки? Наивные фантастическіе разсказы. 24) Изъ чего образовались древнѣйшія сказки? Изъ миѳологическихъ сказаній. 25) Какъ дѣлятся сказки? На сказки миѳологическія, сказки о животныхъ, сказки бытовыя, сказки сатирическія и сказки, въ которыхъ загадываются и разгадываются загадки. 26) Чѣмъ важны миѳическія сказки? Въ нихъ сохранились слѣды вѣрованій первобытнаго человѣка. 27) Въ какихъ сказкахъ мы знакомимся съ наивными взглядами первобытнаго человѣка на міръ животныхъ? Въ сказкахъ животныхъ. 28) Какой характеристическій элементъ сказокъ? Обиліе чудеснаго, небывалаго, невозможнаго. 29) Каково содержаніе сатирическихъ сказокъ? Въ нихъ осмѣиваются различныя нестроенія въ общественной жизни. 30) Что такое богатырскій эпосъ? Совокупность всѣхъ былинъ. 31) Что такое былины? Пѣсни о богатыряхъ, въ образѣ которыхъ воспѣваются событія изъ первобытной, доисторической жизни народа. 32) Какихъ богатырей мы знаемъ? Старшихъ и младшихъ. 33) Чѣмъ отличаются былины отъ сказокъ? На личностью правдоподобія. 34) Какова форма былинъ? Мѣрная, стихотворная. 35). Какое значеніе для народа имѣютъ былины? Онѣ развиваютъ въ немъ чувство патріотизма. 36) Что мы относимъ къ историческому періоду? Историческія пѣсни 37) Какъ опредѣлить историческія пѣсни? Такія пѣсни, въ которыхъ въ поэтической формѣ воспѣваются замѣчательныя историческія лица и важнѣйшія историческія событія. 38) Продолженіемъ чего являются историческія пѣсни? Продолженіемъ богатырскаго эпоса. 39) Что такое думы? Историческія пѣсни на югѣ Россіи. 40) Гдѣ больше фантастическаго элемента—въ историческихъ пѣсняхъ или былинахъ? Конечно, въ былинахъ. 41) Какое значеніе имѣли историческія пѣсни? Онѣ въ своей совокупности составляли поэтическую исторію народной жизни.

Сравнительная географія.

Экономическое состояніе Россіи *).

Добывающая промышленность **).

(Продолженіе).

Царство минеральное.

Въ прошломъ выпускѣ мы говорили о царствѣ животномъ,— теперь же мы перейдемъ къ царству минеральному, на которое учащіеся должны обратить самое серьезное вниманіе, такъ какъ по количеству произведеній минеральнаго царства Россія представляетъ одну изъ богатѣйшихъ странъ. Въ какомъ порядкѣ мы будемъ излагать? Къ царству минеральному относятся металлы и минералы. Слѣдовательно, мы будемъ говорить отдѣльно, сначала о металлахъ, а потомъ о минералахъ. Металлы въ свою очередь дѣлятся на благородные и неблагородные; къ благороднымъ относятся: платина, золото, серебро, а къ неблагороднымъ: чугунъ, желѣзо, сталь, ртуть и т. д.; изъ минераловъ намъ извѣстны: уголь, нефть, соль и др.



Попутно мы будемъ говорить о состояніи нашей промышленности по минеральному царству сравнительно съ западно-европ государствами; въ концѣ же укажемъ на значеніе минеральныхъ продуктовъ для промышленности въ Россіи вообще.

Металлы.

Благородные металлы. Къ благороднымъ металламъ мы относимъ золото, серебро и платину.

---

*) Изучая экономическое состояніе Россіи, мы отдѣльно говоримъ:

1) о добывающей промышленности,

2) объ обрабатывающей промышленности и

3) о торговлѣ.

**) Останавливаясь на добывающей промышленности, мы послѣдовательно разсматриваемъ:

1) царство растительное, 2) царство животное и 3) царство минеральное.

Золото. Впервые золото было открыто на Уралѣ въ XVIII вѣкѣ. По количеству добываемаго золота Россія занимаетъ четвертое мѣсто послѣ Трансвааля, Соединенныхъ штатовъ и Австраліи.

Въ 1909 г. добыто золота въ пудахъ *):

Трансвааль	13.770
Соединенные штаты	7.500
Австралія	5.070
Россія	*2.645*

Изъ этой таблицы видно количество добываемаго въ Россіи золота.

Главная масса золота добывается въ Восточной Сибири (Якутская и Амурская обл.), второе мѣсто занимаетъ Уралъ, а затѣмъ Алтайскій округъ.

Золото встрѣчается: то въ чистомъ видѣ, или „самородками" то жильное въ золотоносныхъ породахъ, то въ розсыпяхъ (это чаще всего). Самыя богатыя розсыпи—въ Міасскомъ округѣ.

Изъ розсыпей добыча золота производится посредствомъ промывки; этотъ способъ самый легкій и дешевый.

Изъ золотоносной породы золото добывается посредствомъ дробильныхъ машинъ, которыя измельчаютъ эту породу и затѣмъ путемъ промывки отдѣляютъ золото отъ частей измельченной породы.

Въ то время какъ міровая добыча золота все увеличивается, въ Россіи золотопромышленность въ послѣднее время обнаруживаетъ склонность къ сокращенію; одной изъ важныхъ причинъ этого обстоятельства является несовершенство практикуемыхъ способовъ добыванія.

Серебро. Добыча серебра у насъ очень слабо развита, такъ что даже наша серебряная монета чеканится изъ привознаго металла. Серебро добывается, главнымъ образомъ, въ Сибири.

Главными районами полученія серебра служатъ рудники, въ Алтайскомъ горномъ округѣ, въ Терской и Семипалатинской областяхъ.

Изъ ниже приведенной таблицы видно, какъ ничтожна въ Россіи добыча серебра.

Въ 1907 г. добыча серебра въ пудахъ:

Мексика	116.018
Соединенные штаты	117.228
Австралія	36.205
Канада	24.248
Перу	18.148
Россія	*250*

По размѣрамъ добычи серебра Россія уступаетъ очень многимъ государствамъ.

Платина. Въ добычѣ платины Россіи принадлежитъ первое

*) По свѣдѣніямъ географа И. П. Матченко (1911 г.—14 изд.).

мѣсто. Платина—рѣдкій металлъ и очень цѣнный (нѣсколько дороже золота).

Добывается она исключительно въ Нижне-тагильскомъ и Гороблагодатскомъ горныхъ округахъ Пермской губерніи.

Добывается ея около 380 пудовъ въ годъ; вся добытая въ Россіи платина идетъ для очистки и переработки за границу (въ Лондонъ), откуда частью въ переработанномъ уже видѣ возвращается обратно въ Россію.

Неблагородные металлы. Къ неблагороднымъ металламъ относятся: чугунъ, желѣзо, сталь, мѣдь, марганецъ, свинецъ, олово, цинкъ, ртуть и др.

Изъ всѣхъ этихъ неблагородныхъ металловъ на первомъ мѣстѣ чугунъ, сталь и желѣзо; эти металлы добываются изъ желѣзной руды.

Чугунъ, желѣзо и сталь являются весьма распространенными металлами; о пользѣ ихъ въ промышленной области и повседневной домашней обстановкѣ говорить не приходится, т. к. это всѣмъ извѣстно.

Желѣзная руда. Россія очень богата желѣзной рудой. Изъ желѣзной руды выплавляютъ извѣстнымъ способомъ (въ доменныхъ печахъ) *чугунъ*, изъ чугуна же—*сталь* (на сталеплавильныхъ заводахъ) и *чистое желѣзо* (на желѣзодѣлательныхъ заводахъ). Всѣ эти три продукта выплавки отличаются другъ отъ друга относительнымъ содержаніемъ углерода и относительной легкоплавкостью. Такъ, въ чугунѣ 6% углерода, въ стали—отъ 1% до 2%, а въ чистомъ желѣзѣ—1/2% и до 1/4% углерода. Что же касается легкоплавкости, го чугунъ—наиболѣе легкоплавокъ, желѣзо—наименѣе легкоплавко. Затѣмъ чугунъ—твердъ и хрупокъ, сталь—тверда и упруга, желѣзо же—мягко и ковко.

Эти особенности учащіеся должны замѣтить хорошо, а то въ обыденной жизни въ этой области всегда замѣчается большая путаница.

Добываніе и выплавка желѣзной руды производятся въ слѣдующихъ районахъ Европейской Россіи *):

1. *Уральскій районъ.* На Уралѣ находятся богатѣйшіе въ мірѣ рудники. Здѣсь иногда желѣзныя руды образуютъ цѣлыя горы и обыкновенно состоятъ изъ бураго и магнитнаго желѣзняка.

Магнитный желѣзнякъ даетъ лучшее желѣзо; изъ магнитныхъ горъ извѣстны: Благодать, Высокая, Качканаръ, Магнитная.

Запасы руды исчисляются милліардами пудовъ. Здѣсь находится масса чугуноплавильныхъ и желѣзодѣлательныхъ заводовъ. Развитіе желѣзнаго дѣла на Уралѣ идетъ медленно; причиной этого является: плохое состояніе путей сообщенія, закоснѣлая рутинность въ области техники, отсутствіе предпріимчивости и т. п.

2. *Южнорусскій районъ.* Изъ рудныхъ мѣсторожденій на югѣ Рос-

---

*) Желѣзныя руды встрѣчаются въ большомъ количествѣ и въ Сибири, но, благодаря удаленности отъ рынковъ сбыта, желѣзное производство здѣсь находится еще въ зачаткѣ.

сіи извѣстны: Керченское и Криворожское (на границѣ Херсонской и Екатеринославской губерній). Въ сравненіи съ Уральскимъ райономъ здѣсь быстро растетъ желѣзная промышленность. По выплавкѣ стали этотъ районъ занимаетъ первое мѣсто.

3. *Польскій районъ.* Въ этомъ районѣ желѣзная руда не отличается богатствомъ содержанія желѣза. Польскій районъ по выплавкѣ стали занимаетъ второе мѣсто.

Что касается остальныхъ районовъ (Подмосковнаго, Сѣвернаго, Прибалтійскаго и др.), то здѣсь мало богатыхъ рудныхъ мѣсторожденій.

Несмотря на быстрое развитіе въ Россіи желѣзной промышленности, потребности внутренняго рынка не могутъ быть полностью удовлетворены ею,—поэтому приходится ввозить въ Россію въ большомъ количествѣ чугунъ, желѣзо и сталь.

По слѣдующей таблицѣ *) мы можемъ судить о добычѣ желѣзной руды и производствѣ чугуна и стали въ Россіи, сравнительно съ другими странами.

1907 годъ—въ мил. тоннъ.			
	Жел. руда.	Чугунъ.	Сталь.
Соединен. штаты . . .	51,7	26,2	23,4
Германія	27,2	12,9	11,9
Англія	15,7	10,3	6,5
Франція	9,7	3,6	2,7
Россія	*5,7*	*2,8*	*2,0*
Міровое производство	134	59,0	50,5

Итакъ, Россія занимаетъ пятое мѣсто послѣ Соед. штатовъ, Германіи, Англіи и Франціи.

Міровая добыча желѣзной руды достигла въ 1907 году 134 милл. тоннъ, изъ которыхъ на долю Россіи приходится всего 5,7 милл. тоннъ.

Міровое производство чугуна достигло въ 1907 году 59 милл. тоннъ, изъ которыхъ на долю Россіи приходится 2,8 милл. тоннъ.

Міровое производство стали достигло въ 1907 году 50,5 милл тоннъ, изъ которыхъ на долю Россіи приходится 2,0 милл. тоннъ.

Мѣдь. Мѣдные рудники находятся въ Пермской, Елисаветпольской и Тифлисской губерніяхъ. Добыча мѣди въ Россіи изъ года въ годъ расширяется.

По размѣрамъ мѣдной промышленности Россія уступаетъ многимъ странамъ, что видно изъ слѣдующей таблицы:

*) Взята изъ курса Э. Лесгафта (5 изд. 1911 г.).

1909 годъ — тысячи пудовъ.	
Соединенные штаты	32.260
Японія	26.200
Англія	4.070
Германія	2.900
Россія	*1.130*

Марганцевая руда. Россія по состоянію марганцевой промышленности занимаетъ выдающееся положеніе среди всѣхъ государствъ; послѣдніе годы Соедин. штаты успѣшно соперничаютъ съ Россіей. Марганцевая руда добывается, главнымъ образомъ, въ Кутаисской, Екатеринославской и Пермской губерніяхъ. Почти все количество добываемаго марганца вывозится за границу.

Свинецъ добывается въ Терской, Забайкальской и Кубанской областяхъ, Томской и Тифлисской губерніяхъ. Этого металла добывается въ Россіи незначительное количество въ сравненіи съ другими государствами, что видно, напр., изъ слѣдующей таблицы:

1908 годъ — тысячи пудовъ.	
Соединенные штаты	19.335
Испанія	11.255
Германія	9.513
Россія	*12*

Цинкъ добывается въ Петроковской губерніи и немного въ Терской области.

Какъ и свинца, цинка добывается въ Россіи очень мало, что видно изъ слѣдующей таблицы:

1908 годъ — тысячи пудовъ.	
Соединенные штаты	13.230
Германія	11.509
Бельгія	11.066
Россія	*595*

Ртуть добывается исключительно въ Бахмутскомъ уѣздѣ. О количествѣ ртути, добываемой въ Россіи и другихъ государствахъ, мы можемъ судить на основаніи слѣдующей таблицы:

1904 годъ — тысячи пудовъ.	
Соединенные штаты	74
Испанія	61
Австро-Венгрія	31
Россія (1907 г.)	*13*

Олово. Въ Россіи имѣются два мѣсторожденія олова — въ Выборгской губерніи и въ Забайкальѣ (здѣсь олово еще

не разрабатывается). Почти все олово, потребное для Россіи, привозится въ Россію изъ-за границы.

Изъ всего вышеизложеннаго видно, какъ незначительна у насъ добыча такихъ ископаемыхъ, какъ мѣдь, цинкъ, олово, ртуть и свинецъ, сравнительно съ тѣмъ огромнымъ количествомъ, которое добывается въ другихъ государствахъ.

Ниже мы даемъ таблицу, въ которой приведены данныя статистическія *) *о добычѣ и производствѣ продуктовъ горной и горнозаводской промышленности въ Россіи.*

ГОДЫ.	Благородные металлы.			Неблагородные.		
	Золото.	Платина.	Серебро.	Мѣдь.	Цинкъ.	Ртуть.
	Пуды.			Тысячи пудовъ.		
1900	2 055	311	140	504	364	19
1901	2 091	389	67	517	373	22
1902	2 045	375	73	538	505	25
1903	2 218	367	70	564	604	22
1904	2 262	306	44	600	648	20
1905	2 053	320	413	519	483	19
1906	2 245	353	342	571	616	13
1907	2 304	330	332	811	617	8
1908	2 132	300	282	991	608	3
1909	2 975	313		1 127		
1910	3 276	335		1 363		

ГОДЫ.	МЕТАЛЛЫ.				МИНЕРАЛЫ.		
	Чугунъ.	Желѣзо.	Сталь.	Марганцевая руда.	Соль.	Каменн. уголь.	Нефть.
	Милліоны пудовъ.						
1900	179	30	135	49	120	986	602
1901	175	21	136	32	104	1 009	667
1902	159	19	133	33	113	1 005	638
1903	152	17	149	25	101	1 091	636
1904	181	16	169	26	117	1 197	615
1905	167	10	138	31	112	1 140	461
1906	166	10	152	62	109	1 326	499
1907	172	9	163	61	114	1 587	527
1908	172	9	165	22	113	1 581	538
1909	175	163 (желѣзо и сталь)		45	138	1 592	547
1910	186	185 (желѣзо и сталь)		45		1 510	573

Изъ этой таблицы, при внимательномъ, а не бѣгломъ, ея разсмотрѣніи, каждый сдѣлаетъ соотвѣтствующіе выводы, о которыхъ мы отчасти говорили выше и еще будемъ говорить въ дальнѣйшемъ изложеніи.

*) Изъ „Сборника статистическихъ свѣдѣній о горнозаводской промышленности Россіи. Изд. горнаго ученаго комитета". Свѣдѣнія за 1909 и 1910 годы—изъ разныхъ источниковъ.

Минералы.

Къ минеральнымъ произведеніямъ относятся: уголь, нефть, соль. Ниже мы отдѣльно на нихъ остановимся. Начнемъ съ угля, такъ какъ онъ имѣетъ наиболѣе важное культурное значеніе.

Уголь обусловливаетъ широкое развитіе желѣзно-дорожныхъ и пароходныхъ сообщеній, развитіе фабричной и заводской промышленности.

Каменный уголь. Выше мы указали на великое значеніе угля въ производствѣ и транспортѣ продуктовъ. И дѣйствительно, количество добываемаго и потребляемаго каменнаго угля является очень важнымъ показателемъ развитія промышленной и торговой дѣятельности въ каждой странѣ. Съ расцвѣтомъ промышленности растетъ и добыча каменнаго угля, что видно изъ слѣдующей таблицы:

Добыча ископаемаго (каменнаго и бураго) угля въ различныхъ странахъ, въ милл. тоннъ.

	1890 г.	1895 г.	1900 г.	1908 г.
Великобританія	184,5	192,7	225,2	265,7
С.-Штаты	143,1	175,2	263,5	435,8
Германія	89,3	104,0	149,7	215,1
Франція	26,1	28,0	33,4	36,9
Бельгія	20,4	20,5	23,5	23,7
Россія	*6,0*	*9,1*	*16,2*	*23*

Изъ этой таблицы мы видимъ, какъ въ Россіи съ 1890 г. и по 1908 г. добыча угля увеличилась почти въ 4 раза.

Затѣмъ изъ этой таблицы ясно, что Россія по добычѣ угля занимаетъ шестое мѣсто. Такая незначительная добыча угля въ Россіи, несмотря на ея громадныя залежи, далеко превосходящія европейскія залежи, объясняется низкимъ уровнемъ развитія русской промышленности.

Въ Европейской Россіи каменный уголь разрабатывается въ слѣдующихъ четырехъ районахъ:

1) въ донецкомъ,
2) польскомъ,
3) уральскомъ и
4) подмосковномъ.

Донецкій районъ занимаетъ первое мѣсто по производительности—въ немъ добывается до 3/5 каменнаго угля въ Россіи,—причемъ по качеству своему онъ занимаетъ первое мѣсто.

Главныя донецкія *копи:* грушевскія, лисичанскія, луганскія, бахмутскія. Польскій районъ (Домбровскій)—второй по значительности каменноугольный бассейнъ, который почти въ три раза уступаетъ донецкому. Остальные же два района не могутъ равняться по своей производительности съ первыми двумя.

Что касается окраинъ Россіи—Кавказа и Сибири,—то онѣ богаты каменнымъ углемъ.

Въ Сибири главные районы—Уссурійскій и Кузнецкій, на Кавказѣ—копи въ Кутаисской губерніи и Кубанской области. На Уралѣ имѣется много каменнаго угля, но разработка его задерживается, благодаря отсутствію хорошихъ путей сообщенія и дешевизнѣ на Уралѣ древеснаго топлива.

Каменнаго угля въ Россіи имѣется нѣсколько сортовъ: 1) *антрацитъ*, 2) *обыкновенный или черный уголь* и 3) *бурый уголь*.

Антрацитъ считается наилучшимъ сортомъ угля, онъ имѣеть большую плотность, совершенно черный цвѣтъ и механическій блескъ, содержитъ въ себѣ 95% углерода, даетъ мало золы, но зато сильный жаръ; обыкновенно антрацитъ употребляется на заводахъ, гдѣ требуется высокая температура.

Обыкновенный уголь заключаетъ въ себѣ до 80—85% углерода; изъ обыкновеннаго угля приготовляется коксъ, идущій на отопленіе разныхъ помѣщеній.

Бурый уголь содержитъ въ себѣ отъ 50 до 70% углерода, даетъ онъ много золы и дыма.

За послѣднее десятилѣтіе каменноугольная промышленность сдѣлала въ Россіи значительные успѣхи.

Несмотря на это, добыча каменнаго угля въ Россіи не въ состояніи удовлетворить потребностей промышленности и транспорта, въ силу чего ежегодно ввозится въ Россію сотни милліоновъ пудовъ угля изъ Англіи и Германіи.

Изъ нижеприведенной таблицы мы увидимъ, какъ велика добыча и потребленіе угля въ разныхъ странахъ.

Въ 1908 г. добыто и потреблено каменнаго угля въ милл. пудовъ:

	Добыто.	Потреблено.	Потреблено на 1 жителя.
Соед. штаты	22.277,3	21.656,1	250 пуд.
Англія	15.691,7	10.573,7	330 „
Германія	8.717,9	7.790,7	128 „
Франція	2.162,6	3.179,7	81 „
Россія	*1.583,0*	*1.728,5*	*10* „
Бельгія	1.390,7	1.350,9	183 „

Эта таблица говоритъ намъ о томъ, что, во-первыхъ, въ Россіи потребляется угля больше, чѣмъ добывается, и что, во-вторыхъ, потребленіе угля на одного жителя (всего 10 пуд.) слишкомъ ничтожно въ сравненіи съ потребленіемъ угля въ другихъ государствахъ.

Нефть. Нефть—горючій матеріалъ—по своему химическому составу представляетъ смѣсь углеводородовъ *), различающихся плотностью, температурой кипѣнія и т. д. Изъ нефти приготовляется *керосинъ* (освѣтительное масло), *мазутъ* (топливо) и *смазочныя* масла.

На Кавказѣ находятся богатѣйшие въ свѣтѣ нефтяные источники, важнѣйшимъ же райономъ нефтяной промышленности служитъ Бакинскій районъ — Апшеронскій полуостровъ (на этотъ районъ приходится 90% добываемой въ Россіи нефти).

*) Углеводородъ—соединеніе углерода съ водородомъ.

Нефтяные источники еще имѣются и во многихъ другихъ мѣстностяхъ: на Сахалинѣ, Уралѣ, въ Таврической и Архангельской губерніи (но здѣсь они не разрабатываются).

Богатѣйшіе нефтяные залежи имѣются и въ С.-А. Соединенныхъ штатахъ (Пенсильванія, Лима), которые успѣшно конкурируютъ съ Россіей, въ особенности послѣ 1902 года.

Въ сравненіи съ американской нефтью русская нефть отличается малымъ содержаніемъ легкихъ освѣтительныхъ маслъ, которыхъ изъ русской нефти получается всего 30% (въ американской же нефти ихъ содержится до 80%).

Несмотря на колоссальные размѣры добычи (въ 1909 г. добыто въ Россіи около 550 милл. пудовъ нефти), цѣны на керосинъ у насъ очень высоки—благодаря акцизу.

Благодаря этому потребленіе керосина въ Россіи значительно ниже, чѣмъ въ другихъ странахъ, что видно изъ слѣдующей таблицы:

На одного человѣка въ годъ фунтовъ.	
Россія	12,78
Германія	41,5
Англія	41,82

Развитію нефтяной промышленности оказалъ большія услуги Л. Нобель. Онъ ввелъ рядъ усовершенствованій, выстроилъ перегоночные заводы, устроилъ нефтепроводъ, пустилъ въ дѣло наливныя шхуны и вагоны-цистерны. Кромѣ Нобеля развитію нефт. промышленности содѣйствовали Ротшильдъ и Манташевъ.

Торфъ относится къ горючимъ веществамъ. Въ Европейской Россіи (Финляндія, сѣверныя губерніи, Полѣсье) очень много торфяныхъ залежей, въ Сибири торфяники еще обширнѣе.

Однако торфъ разрабатывается въ очень ограниченныхъ размѣрахъ. Въ большинствѣ мѣстъ торфъ разрабатывается крестьянами самымъ простымъ способомъ, а не машиннымъ.

Изъ торфа добывается фотогенъ (такое освѣтительное масло и парафинъ.

Но, главнымъ образомъ, торфъ идетъ, какъ топливо. Въ Евр. Россіи ежегодно онъ добывается въ размѣрахъ около 100 милл. пудовъ.

Повареная соль. Повареная соль въ Россіи существуетъ трехъ родовъ: 1) *каменная*, 2) *самосадочная* и 3) *выварная*.

Каменная (горная) соль разрабатывается въ Оренбургской губерніи (близъ Илецка), въ Бахмутскомъ уѣздѣ, Эриванской губерніи Карской и Закаспійской областяхъ. Богатѣйшія залежи—илецкія и бахмутскія.

Самосадочная соль добывается со дна лимановъ южныхъ морей и многочисленныхъ соляныхъ озеръ Таврической, Херсонской, Астраханской губерній и Уральской области. Изъ озеръ извѣстны: Эльтонъ, Баскунчакское, Сакское.

Выварная соль извлекается изъ соляной воды, выкачиваемой изъ нѣдръ земли, пропускаемой нѣсколько разъ въ особыхъ приборахъ—„градирняхъ“ и выварённой особымъ способомъ; въ результатѣ получается „столовая соль“. Богатѣйшія варницы—соликамскія (Пермск. губ.), въ Балахнѣ (Нижег. губ.), Славянскѣ (Харьк. губ.) и др.

Наши запасы соли настолько значительны, что могли бы удовлетворить не только внутреннимъ потребностямъ страны, но и снабжать этимъ товаромъ всю Европу,—однако, вслѣдствіе отдаленности главнаго юго-восточнаго района, добыча ея недостаточна, и въ Россію ввозится иностранная соль.

По добычѣ соли Россія уступаетъ только Соединеннымъ штатамъ и Англіи.

Итакъ, мы разсмотрѣли металлы и минералы,—теперь намъ остается сдѣлать общій обзоръ изложеннаго и указать на значеніе минеральныхъ продуктовъ и на общее состояніе промышленности въ Россіи.

Горы Россіи очень богаты произведеніями минеральнаго царства; казалось бы, что ввозъ какихъ-либо ископаемыхъ изъ-за границы къ намъ былъ бы излишенъ, но такъ какъ горнозаводская промышленность не успѣла у насъ еще развиться, то въ Россію до сихъ поръ ввозятся мѣдь, серебро, свинецъ, уголь и др. ископаемыя.

Чѣмъ же объясняется слабое развитіе въ Россіи горной промышленности? Прежде всего — 1) расположеніемъ минеральныхъ богатствъ на отдаленныхъ и малонаселенныхъ окраинахъ, затѣмъ—2) недостаткомъ желѣзно-дорожныхъ путей, 3) слабымъ развитіемъ техническихъ познаній, наконецъ, 4) недостаткомъ капиталовъ, необходимыхъ для разныхъ развѣдокъ и на веденіе дѣла.

Добыча ископаемыхъ неразрывно связана съ ихъ переработкой на горныхъ заводахъ и въ разныхъ другихъ предпріятіяхъ. Въ силу этого горное дѣло представляетъ собой соединеніе двухъ видовъ промышленности: добывающей и обрабатывающей.

Что даютъ намъ продукты минеральнаго царства, какое вліяніе они оказываютъ на культурное развитіе народовъ?

Золото и серебро даютъ намъ орудіе обращенія и всеобщее мѣрило цѣнности; желѣзо, мѣдь, цинкъ, олово даютъ намъ матеріалъ для изготовленія утвари, машинъ, оружія; нефть и каменный уголь доставляютъ намъ матеріалъ для освѣщенія и отопленія, безъ чего невозможно было бы существованіе фабрикъ, заводовъ и путей сообщенія; повареная соль даетъ намъ необходимый пищевой продуктъ.

Наконецъ, минеральныя произведенія содѣйствовали успѣхамъ просвѣщенія; главными двигателями прогресса, цивилизаціи были желѣзо и каменный уголь, которые признаются основами всей современной промышленной жизни.

По размѣрамъ потребленія желѣзныхъ продуктовъ и каменнаго угля можно судить о культурномъ состояніи даннаго государства.

Обрабатывающая промышленность *).

Прежде чѣмъ перейти къ обозрѣнію различныхъ видовъ обрабатывающей промышленности, мы считаемъ нужнымъ дать краткій историческій очеркъ, при помощи котораго легко себѣ представить общую картину постепеннаго развитія нашей обрабатывающей промышленности съ первыхъ ея ступеней до современнаго ея состоянія.

Въ развитіи нашей промышленности имѣется рядъ стадій: до-петровское время, послѣпетровское время, послѣ реформы 1861 г. Въ первой стадіи въ Россіи, собственно говоря, не было фабрично-заводской промышленности. Существовали такъ называемая *домашняя промышленность* и *кустарные промыслы.*

Домашняя промышленность удовлетворяла всѣ потребности данной хозяйственной единицы (каждый крестьянскій дворъ представлялъ самостоятельную хозяйственную единицу). Все, что необходимо было для хозяйства, каждый крестьянинъ изготовлялъ у себя дома.

Кустарные промыслы **) имѣли цѣлью изготовить на продажу (т.-е. для удовлетворенія уже чужихъ потребностей, а не своихъ домашнихъ) различные предметы, находившіе себѣ сбытъ при помощи купцовъ, разъѣзжавшихъ по Россіи.

Итакъ, домашняя промышленность и кустарное дѣло вполнѣ удовлетворяли потребностямъ населенія и насыщали внутренній рынокъ.

Какъ домашняя промышленность, такъ и кустарное дѣло (онп сохранились на Руси и донынѣ) находились въ полномъ соотвѣтствіи съ преобладающимъ земледѣльческимъ характеромъ народной дѣятельности.

При кустарномъ промыслѣ работаетъ самъ хозяинъ при участіи всѣхъ членовъ своей семьи, собственными орудіями и инструментами (обыкновенно простого устройства).

Еще до Петра Великаго, уже со второй половины XVII в., правительство, нуждаясь въ деньгахъ, начинаетъ поощрять развитіе на Руси крупной промышленности (горнаго дѣла, добычи металловъ, ткацкой промышленности). Для этого правительство выписываетъ заграничныхъ мастеровъ, основываетъ рядъ фабрикъ, заводовъ (первый желѣзный заводъ основанъ въ 1632 г. близъ Тулы), но, несмотря на это, развитіе промышленности идетъ медленно.

Съ воцареніемъ же Петра Великаго наша промышленность дѣлаетъ значительные успѣхи. При немъ было уже до 200 крупныхъ промышленныхъ предпріятій (кромѣ горныхъ заводовъ). Для развитія промышленности онъ прибѣгалъ къ слѣдующимъ мѣрамъ: предпринимателямъ давалъ различныя привилегіи; приписывая къ предпріятіямъ крѣпостныхъ крестьянъ, онъ обезпечивалъ предпри-

*) Эта глава составляетъ вторую часть отдѣла „Экономическое состояніе Россіи"; первую часть—добывающую промышленность—мы изложили выше.

**) О кустарной промышленности мы будемъ отдѣльно говорить ниже.

нимателей рабочей силой; ввозные фабрикаты облагались высокой пошлиной, чтобы этимъ избѣжать конкуренціи мѣстному производству; предоставилъ фабрикантамъ исключительное производство извѣстнаго продукта (т.-е. монополію). Всѣ эти поощрительныя мѣры, конечно, создали успѣхъ нашей промышленности при Петрѣ Великомъ.

При Екатеринѣ II русская промышленность получила новый толчокъ къ развитію благодаря отмѣнѣ монополіи и предоставленію полной свободы въ сферѣ промышленной дѣятельности. Когда Екатерина II вступила на престолъ, въ Россіи было около 500 фабрикъ, послѣ же ея смерти насчитывалось до 2000 фабрикъ.

При Александрѣ I, благодаря введеннымъ высокимъ таможеннымъ пошлинамъ (онѣ препятствовали доступу въ Россію дешевыхъ иностранныхъ товаровъ), въ Россіи былъ новый подъемъ промышленности.

Надо здѣсь замѣтить, что и впослѣдствіи правительство придерживалось въ таможенной политикѣ покровительственной системы, желая этимъ способствовать развитію русской промышленности (на заграничные товары—высокія пошлины).

До освобожденія крестьянъ (т.-е. до реформы 1861 года) существовало два типа фабрикъ и заводовъ: 1) *вотчинные* (принадлежали дворянамъ-помѣщикамъ; на нихъ работали крѣпостные безъ вознагражденія) и 2) *поссессіонные* (принадлежали казнѣ, но предоставлялись во владѣніе частнымъ лицамъ; на нихъ работали приписанные къ нимъ рабочіе за опредѣленное вознагражденіе).

Что касается технической стороны нашего дореформеннаго производства, то дореформенная фабрика стояла на крайне низкомъ уровнѣ. Механическая сила очень мало примѣнялась, обыкновенно работали при помощи простѣйшихъ орудій (мануфактура).

Чѣмъ же отличается мануфактурное производство отъ кустарнаго? Въ обоихъ производствахъ на первомъ планѣ – трудъ людей, но въ кустарномъ работаетъ одинъ человѣкъ (правда, ему помогаютъ члены его семьи; кустарь здѣсь и хозяинъ и рабочій); въ мануфактурномъ же производствѣ передъ нами трудъ десятковъ, сотенъ рабочихъ, собранныхъ въ одномъ мѣстѣ.

Со второй половины XIX в. на фабрикѣ вводятся болѣе усовершенствованныя орудія вмѣсто прежнихъ простыхъ, вводится машина, замѣняющая рабочихъ, начинаетъ, словомъ, примѣняться механическая сила, дѣлающая постепенно трудъ человѣческій излишнимъ.

Вотъ наступило во второй половинѣ XIX в. освобожденіе крестьянъ (19 февраля 1861 года).

Съ этого времени начинается расцвѣтъ нашей крупной промышленности.

На смѣну домашней и кустарной промышленности приходитъ фабрично-заводская промышленность, которая завоевываетъ почти весь внутренній рынокъ и успѣшно работаетъ на внѣшній рынокъ.

Въ это время появляются новыя отрасли промышленности, открываются новыя минеральныя богатства, производительность предпріятій все увеличивается.

Чѣмъ же объясняется такой ростъ *) промышленности послѣ освобожденія крестьянъ?

Причины роста слѣдующія:

1) при крѣпостномъ правѣ трудъ крѣпостныхъ былъ мало производителенъ, по освобожденіи крестьянъ *трудъ вольнонаемныхъ рабочихъ—болѣе производителенъ;*

2) помѣщики получили за земли деньги, и въ промышленности появились *новые капиталы*;

3) было построено много *новыхъ желѣзныхъ дорогъ*, проведены новые каналы;

4) былъ открытъ цѣлый *рядъ техническихъ учебныхъ заведеній*: высшихъ, среднихъ и низшихъ (въ результатѣ—свѣдущіе инженеры, знающіе рабочіе).

Все это создало современную фабрично-заводскую промышленность, которая продолжаетъ расти и развиваться. Слѣдующія цифры вполнѣ характеризуютъ современное состояніе нашей фабрично-заводской промышленности: *общая стоимость ежегодно выработанныхъ продуктовъ достигаетъ* $2^3/_4$ *милліарда рублей, число рабочихъ*, занятыхъ въ отрасляхъ обрабатывающей промышленности, *превышаетъ* $2^1/_3$ *мил. человѣкъ.*

По суммѣ производства и численности рабочихъ мы можемъ расположить производства слѣдующимъ образомъ:

1) обработка волокнистыхъ веществъ **),
2) обработка питательныхъ продуктовъ ***),
3) горная и горнозаводская промышленность,
4) изготовленіе металлическихъ издѣлій.

Прежде чѣмъ говорить о фабрично-заводской промышленности, мы остановимся нѣсколько на кустарной промышленности.

Кустарная промышленность.

Что такое кустарная промышленность? Чѣмъ она отличается отъ ремесла и фабричнаго производства?

Подъ кустарной промышленностью разумѣется мелкая промышленность, которою занимаются крестьяне-земледѣльцы.

*) О ростѣ крупной промышленности можно судить на основаніи слѣдующей таблицы:

	Число фабрикъ.	Число рабочихъ.	Производительность въ тыс. руб.
1765 г.	262	37.862	5.000
1801 г.	2.423	95.000	25.000
1825 г.	5.261	202.500	46.500
1854 г.	9.944	459.637	159.985
1881 г.	31.173	770.842	997,933
1893 г.	22.483	1.406.792	1.759.431
1896 г.	38.401	1.742.181	2.745.345

Эта таблица очень поучительна.

**) Изготовленіе пряжи и ткани разныхъ сортовъ.

***) Мукомольное, маслобойное, винокуренное, пивоваренное, сахарное производства.

Кустарная промышленность занимаетъ среднее мѣсто между ремесленнымъ и фабричнымъ производствомъ.

Центромъ кустарной промышленности служатъ села (а не города, какъ для фабрикъ), кустари работаютъ въ своихъ избахъ (а не въ зданіяхъ, принадлежащихъ предпринимателю—что мы видимъ при фабричной промышленности), кустари, далѣе, работаютъ ручнымъ способомъ, прибѣгая къ помощи простыхъ инструментовъ (а не къ помощи машинъ и пара, какъ на фабрикахъ)— всѣмъ этимъ кустарная промышленность отличается отъ фабрично-заводской.

Кустари производятъ издѣлія въ большомъ количествѣ (а не въ маломъ, не на заказъ, какъ ремесленники), потребители ихъ издѣлій имъ неизвѣстны (ремесленникамъ, работающимъ на заказъ, извѣстны потребители ихъ товаровъ)—этимъ кустарная промышленность отличается отъ ремесла.

Кустарные промыслы, какъ мы выше сказали, составляютъ особенность Россіи, они распространены повсемѣстно, но не вездѣ одинаково. Наиболѣе развиты они въ нечерноземной полосѣ (въ особенности по верхней Волгѣ и въ бассейнѣ лѣвыхъ притоковъ Оки), менѣе развиты въ черноземныхъ губерніяхъ.

Кустарные промыслы широко развиты тамъ, гдѣ 1) населеніе недостаточно обезпечено доходами отъ одного земледѣльческаго труда и гдѣ 2) имѣются подходящія условія: близость рынка и удобство путей сообщенія.

Вообще же развитію этой промышленности въ Россіи благопріятствуютъ слѣдующіе моменты: обиліе сырыхъ произведеній и значительное преобладаніе сельскаго населенія.

Кустарные промыслы въ Россіи носятъ различный характеръ: въ нѣкоторыхъ мѣстахъ они являются лишь подспорьемъ при земледѣліи, т.-е. подсобнымъ занятіемъ *), въ другихъ мѣстахъ они существуютъ, какъ самостоятельные промыслы (села: Ворсма, Павлово, Зуево и др.) **).

Существованіе кустарнаго промысла наряду съ основнымъ занятіемъ населенія, въ качествѣ подсобнаго труда, отличаетъ русскую кустарную промышленность отъ мелкаго домашняго производства Западной Европы, совершенно оторваннаго отъ земли.

Кустарные промыслы, благодаря конкуренціи фабричной промышленности, постепенно приходятъ въ упадокъ; но тѣмъ не менѣе значеніе ихъ въ народномъ хозяйствѣ и посейчасъ громадно.

Кустарные промыслы даютъ заработокъ *7—8 милліонамъ крестьянъ*, производительность же кустарнаго труда опредѣляется *до 500 милліоновъ рублей*.

Въ сравненіи съ кустарной дѣятельностью, ремесленная дѣятельность не играетъ въ Россіи значительной роли; и въ самомъ дѣлѣ, общее число ремесленниковъ достигаетъ *1 милліона*, произво-

---

*) Крестьяне въ свободное время занимаются кустарнымъ дѣломъ.

**) Крестьяне, бросивъ земледѣліе, занимаются однимъ кустарничествомъ.

дительность же ремесленнаго труда не превышаетъ $^1/_4$ *милліарда рублей въ годъ.*

Въ виду того, что земледѣліе во многихъ мѣстностяхъ не даетъ достаточнаго обезпеченія и лишь сравнительно немногіе могутъ найти занятія на фабрикахъ и заводахъ (при слабомъ развитіи фабрично-заводской промышленности), кустарный трудъ представляетъ необходимую отрасль народной дѣятельности въ Россіи.

Что касается заработка кустарей, то онъ ничтоженъ, въ большинствѣ случаевъ онъ колеблется между 50 и 70 р. въ годъ и рѣдко достигаетъ 200 рублей. Такой ничтожный заработокъ объясняется, съ одной стороны, конкуренціей фабрики, а съ другой—вмѣшательствомъ въ дѣло сбыта кустарныхъ издѣлій скупщиковъ-посредниковъ, которые сильно сбиваютъ цѣны, пользуясь неосвѣдомленностью кустаря о рыночныхъ цѣнахъ.

Такъ какъ кустарная промышленность имѣетъ громадное значеніе въ Россіи, то правительство и земство принимаютъ рядъ мѣръ къ улучшенію матеріальнаго положенія кустарей и къ усовершенствованію производства въ техническомъ отношеніи, для чего устраиваются постоянныя кустарныя мастерскія и періодическія кустарныя выставки.

Кустарничество обнимаетъ обработку волокнистыхъ веществъ, дерева, металловъ, глины, кожъ и шерсти.

Въ сѣверныхъ лѣсныхъ губерніяхъ кустари занимаются обработкой дерева; въ губерніяхъ московскаго промышленнаго района распространено кустарное ткачество изъ льна и бумаги; обработка животныхъ продуктовъ (обработка кожи, шерсти, шелка) распространена повсемѣстно, но главнымъ образомъ въ области верхней Волги.

Отхожіе промыслы. Въ Россіи распространены, кромѣ кустарныхъ промысловъ, такъ называемые отхожіе промыслы, которые заключаются въ томъ, что крестьяне тысячами (преимущественно изъ великорусскихъ губерній) расходятся по всей Россіи для разнообразныхъ промысловъ. Число отхожихъ крестьянъ опредѣляется болѣе, чѣмъ въ 5 милліоновъ.

Фабрично-заводская промышленность.

Ниже мы отдѣльно разсмотримъ:

1) обработку волокнистыхъ веществъ,
2) обработку питательныхъ продуктовъ,
3) обработку металловъ и минераловъ и
4) обработку животныхъ продуктовъ.

I. Обработка волокнистыхъ веществъ.

Обработка волокнистыхъ веществъ, или такъ называемая *текстильная промышленность*, въ Россіи, какъ въ большинствѣ государствъ, занимаетъ первое мѣсто.

На долю текстильной промышленности приходится около трети

общей суммы производства и около трети всей рабочей арміи Россіи.

Наша текстильная промышленность работаетъ исключительно на внутренній рынокъ (этимъ она отличается отъ Англіи и Германіи, которыя работаютъ и на внѣшній рынокъ).

Къ обработкѣ волокнистыхъ веществъ принадлежатъ фабрикаціи: *хлопчато-бумажная, шерстяная, льняная, пеньковая, джутовая и шелковая.* Ткани выдѣлываются изъ: хлопка, шерсти, льна, пеньки, джута и шелка.

Къ обработкѣ волокнистыхъ веществъ относятъ и *писчебумажное производство.*

Хлопчатобумажная фабрикація. Эта фабрикація обнимаетъ слѣдующія производства: *бумагопрядильное, бумаготкацкое, красильно-набивное, ватное и тесемочное.*

Хлопчатобумажное производство достигло въ Россіи крупныхъ размѣровъ; русскія ткани не уступаютъ по своимъ достоинствамъ лучшимъ англійскимъ и французскимъ.

Главные центры хлопчатобумажнаго производства у насъ: Москва, Петербургъ, Лодзь, Шуя, Иваново-Вознесенскъ, Серпуховъ, Богородскъ (Московская, Петербургская, Владимірская, Петроковская губерніи).

По размѣрамъ хлопчатобумажнаго производства Россія уступаетъ только Соед. штатамъ, Англіи и Германіи, что видно изъ слѣдующей таблицы:

	Переработано хлопка.		Количество пряд. веретенъ.	
Соед. штаты . . .	въ 1909 г.	70 милл. пуд.	Въ 1908 г.	26 130 тыс.
Англія	„	57 „ „	„	55.220 „
Германія	„	26 „ „	„	9.850 „
Россія	„	*23* „ „	„	*7.930* „

Хлопчатобумажное производство въ Россіи достигло уже такихъ крупныхъ размѣровъ, что явилась возможность вывоза его продуктовъ и за предѣлы Россіи. Такъ, ежегодный вывозъ бумажныхъ тканей изъ Россіи въ Персію, Китай, Афганистанъ достигаетъ до 10 милл. рублей.

Шерстяная фабрикація. Эта фабрикація обнимаетъ слѣдующія производства: *шерстомойное, шерстопрядильное, шерстоткацкое, суконное, ковровое, шляпное, ватное и др.*

Самое важное значеніе имѣетъ выдѣлка шерстяныхъ и суконныхъ тканей. Главные центры шерстяного производства: Москва, Лодзь, Петербургъ. Вывозъ шерстяныхъ тканей изъ Россіи совершенно ничтоженъ, но зато ввозъ тканей высокихъ сортовъ изъ Англіи и Германіи значителенъ.

По размѣрамъ шерстяной фабрикаціи Россія уступаетъ Соедин. штатамъ и Англіи:

С. штаты.	за 1900 г.	въ 585 милл. руб.
Англія	за 1907 г.	въ 441 „ „
Россія	*за 1900 г.*	*въ 167,2* „ „

Матеріаломъ для производства служитъ русская шерсть, ко-

торой не хватаетъ, поэтому наши шерстяныя фабрики принуждены пріобрѣтать до 2 милл. пудовъ шерсти за границей.

Льняная фабрикація. Эта фабрикація обнимаетъ слѣдующія производства: *льнотрепательное, льнопрядильное и полотняное.* Центрами этой фабрикаціи служатъ губерніи: Владимірская, Ярославская и Костромская. Всѣмъ извѣстны жирардовскія, ярославскія и муромскія полотна. Въ прежнее время (XVII и XVIIIвв.) обработка льна была однимъ изъ важнѣйшихъ промысловъ; нѣкогда русскій холстъ вывозился въ большомъ количествѣ за границу, но съ начала XIX в. наше льняное дѣло начало приходить въ упадокъ; въ послѣдніе годы льняная фабрикація замѣтно возрастаетъ.

Изъ ниже приведенной таблицы видно состояніе льняной фабрикаціи (количество переработаннаго льна и число веретенъ) въ Россіи сравнительно съ другими государствами.

1907 г.	Переработано льна.	Число пряд. веретенъ.
Бельгія	6.748 тыс. пуд.	299.000
Англія	6.596 „ „	1.120.000
Франція	6.396 „ „	554.000
Австрія	5.556 „ „	285.000
Россія	*4.600* „ „	*355.000.*

Пеньковая фабрикація. Обработка пеньки въ Россіи большого значенія не имѣетъ. Изъ пеньки выдѣлываются веревки и канаты. Центрами производства служатъ: Петербургъ, Рыбинскъ и Одесса.

Джутовая фабрикація. Джутъ, привозимый изъ Индіи, успѣшно замѣняетъ пеньку, чѣмъ и объясняется уменьшеніе пеньковаго производства. Обрабатывается джутъ въ Петербургской, Петроковской и Лифляндской губерніяхъ.

Шелковая фабрикація. Размотка шелка и шелкокрутильное производство сосредоточены въ Закавказьѣ (Елисаветпольская губ.). Изготовленіе же шелковыхъ тканей производится въ Московской, Владимірской, Варшавской и Петроковской губерніяхъ. Наша шелкоткацкая промышленность употребляетъ, кромѣ туземнаго матеріала, еще больше иностраннаго матеріала.

Россія, по размѣрамъ своей шелковой фабрикаціи, занимаетъ одно изъ послѣднихъ мѣстъ, сравнительно съ другими государствами, что видно изъ слѣдующей таблицы:

Франція	за 1895 г.	въ 275 мил. руб.	Англія	за 1895 г.	въ 88 мил. руб.
С. штаты	за 1898 „	„ 195 „ „	Швейцарія	„	„ 82 „ „
Германія	за 1895 „	„ 95 „ „	*Россія*	„ *1900 г.*	„ *29* „ „

Писчебумажное производство. Выше мы указали, что писчебумажное производство можно отнести къ обработкѣ волокнистыхъ веществъ, т. к. главнымъ матеріаломъ для этого производства служитъ тряпье (преимущественно—льняное и пеньковое).

Изъ тряпья приготовляются лучшіе сорта бумаги; худшіе же сорта приготовляются изъ целлюлоза и древесной массы.

Писчебумажное производство охватываетъ большіе районы (Петербургскій, Финляндскій, Привислянскій, Центральный и Южный).

Ввозъ бумаги изъ-за границы въ Имперію незначителенъ. Развивается въ Россіи писчебумажное производство очень успѣшно.

О состояніи нашей писчебумажной фабрикаціи сравнительно съ другими государствами мы можемъ судить на основаніи слѣдующей таблицы:

Въ 1907 г. изготовлено бумаги.		Потребленіе на 1 жит.
Соед. штаты	153.250 тыс. пуд.	въ 1900 г. 14 фунт.
Германія	80.130 „ „	„ „ 11 „
Англія	54.450 „ „	„ „ 16 „
Франція	34.650 „ „	„ „ 10 „
Австро-Венгрія	19.520 „ „	„ „ 3 „
Россія (съ Финлянд.)	*25.200* „ „	„ „ *2* „

Изъ этой таблицы мы видимъ, какъ отстала Россія въ этой отрасли промышленности и какъ ничтожно потребленіе бумаги жителями Россіи.

II. Обработка питательныхъ продуктовъ.

Обработка питательныхъ продуктовъ занимаетъ второе мѣсто послѣ текстильной промышленности. Къ обработкѣ питательныхъ продуктовъ относятся слѣдующія производства: *винокуреніе, пивовареніе, медовареніе, винодѣліе, свеклосахарное производство, мукомольное, маслобойное* и нѣк. другія, менѣе значительныя.

На этихъ производствахъ мы ниже отдѣльно остановимся.

Винокуренное производство. Производство спирта и издѣлій изъ него представляетъ въ Россіи крупныя цифры; въ винокуренномъ производствѣ насчитывается свыше 2000 предпріятій. За 1906 г., напр., было выработано спирта и водочныхъ напитковъ 93.100 тысячъ ведеръ. Самый крупный центръ винокуренія—Петербургъ.

Продажа спирта и водки составляетъ теперь правительственную монополію; очистка спирта и приготовленіе водокъ также находится въ рукахъ правительства; самое же винокуреніе производится на частныхъ заводахъ (существуетъ 10 рублевый акцизъ съ ведра чистаго спирта, поступающаго въ продажу). Въ Россіи потребленіе спирта населеніемъ—очень велико. Кромѣ употребленія въ видѣ напитка, спиртъ употребляется еще для разныхъ техническихъ цѣлей.

Въ Россіи спиртъ выкуривается изъ картофеля и ржи, въ Германіи—изъ картофеля, въ Соед. штатахъ—изъ маиса, во Франціи—изъ свекловицы.

Пивоваренное производство не имѣетъ того значенія, какъ въ Западной Европѣ; оно развито у насъ очень слабо.

Такъ, въ Германіи въ 1905 г. выварено 592.220 тыс. ведеръ, что составляетъ почти 10 ведеръ на человѣка,—въ Россіи выварено только 68.620 тыс. ведеръ (это составляетъ 2,2 ведра на человѣка).

Крупные центры этого производства: Петербургъ, Москва, Варшава и Рига.

Главнымъ матеріаломъ для него служитъ ячмень. Съ пива тоже взимается акцизъ (30 коп. съ ведра).

Медоваренное производство. Это производство въ прежнее время было очень развито, теперь же оно пришло въ совершенный упадокъ (благодаря конкуренціи разныхъ водъ, не подлежащихъ акцизу).

Свеклосахарное производство. Это производство въ Россіи существуетъ болѣе 100 лѣтъ. Первый заводъ для выдѣлки сахара изъ свекловицы былъ открытъ въ 1802 г. (въ Тульской губерніи).

Это производство составляетъ одну изъ важнѣйшихъ и быстро развивающихся отраслей промышленности Россіи. Имѣются три главныхъ района свекло-сахарнаго производства: 1) юго-западный: Бессарабская, Кіевская, Подольская и Волынская губерніи, 2) центральный—между среднимъ Днѣпромъ и Ураломъ и 3) польскій—Привислянскія губерніи.

По добычѣ сахара Россіи принадлежитъ одно изъ первыхъ мѣстъ, она уступаетъ только Германіи и Австро-Венгріи.

Но несмотря на значительное производство сахара, потребляется его въ Россіи очень мало.

На каждаго жителя Россіи приходится всего 10—13 фунтовъ, въ Англіи же—болѣе 2-хъ пудовъ на человѣка, въ Германіи—около пуда.

Такое слабое потребленіе сахара населеніемъ объясняется высокой цѣной сахара, правительственной нормировкой производства сахара и высокими запретительными пошлинами на заграничный сахаръ.

Сахаръ обложенъ акцизомъ.

Свеклосахарное производство состоитъ въ выдѣлкѣ изъ корней свеклы сахарнаго песку и въ приготовленіи изъ него рафинаднаго или головного сахара.

Въ странахъ внѣ-европейскихъ производится другой сахаръ—*тростниковый.*

Винодѣліе. Этотъ видъ производства существуетъ на югѣ Россіи; районы производства—слѣдующіе: Кавказскій, Бессарабскій, Крымскій, Туркестанскій, Донской и Астраханскій. Лучшими винами считаются—крымскія, донскія и кахетинскія. Въ то время какъ донское винодѣліе приходитъ въ упадокъ, винодѣліе крымское совершенствуется: выдѣлываемые въ Крыму заграничные сорта винъ не уступаютъ по своимъ достоинствамъ настоящимъ заграничнымъ.

По размѣрамъ этого производства Россія уступаетъ Франціи, Италіи, Испаніи, Австро-Венгріи и Португаліи.

Мукомольное производство. Въ настоящее время это производство сдѣлалось важной торгово-промышленной отраслью. Наибольшихъ размѣровъ оно достигаетъ въ южныхъ степныхъ губерніяхъ (Херсонская, Екатеринославская губерніи, Донская область) и въ среднемъ Поволжьѣ (Нижегородская, Саратовская, Самарская губерніи). Мельницъ разныхъ (крупныхъ, мелкихъ, водяныхъ, вѣтряныхъ, паровыхъ) насчитывается болѣе 20.000. Сумма мукомольнаго производства въ Европейской Россіи доходитъ до 400 милл. рублей.

Мукомольное дѣло Россіи не получило еще должнаго развитія: хлѣбъ вывозится изъ Россіи исключительно въ видѣ зерна, а не въ видѣ муки (въ силу этого доходъ по размолу русскаго зерна попадаетъ въ руки иностранныхъ предпринимателей).

Маслобойное производство распространено въ южныхъ степныхъ губерніяхъ и въ Прибалтійскомъ краѣ. Этимъ производствомъ занято до 700 заводовъ.

Растительныя масла добываются, путемъ выжиманія, изъ сѣмянъ различныхъ масляничныхъ растеній, каковы ленъ, конопля, подсолнечникъ.

Къ другимъ производствамъ, менѣе значительнымъ, относятся: крахмально-паточное, макаронное, вермишельное, дрожжевое и др.

III. Обработка металловъ и минераловъ.

О добычѣ металловъ и минераловъ мы говорили въ началѣ этого выпуска. Съ добычей металловъ и минераловъ связана обработка ихъ, производство изъ нихъ разнаго рода издѣлій. Такъ, изъ желѣзной руды, которая добывается въ рудникахъ, производятся чугунъ, сталь, желѣзо на спеціальныхъ заводахъ; изъ золота, серебра приготовляются разныя золотыя и серебряныя издѣлія; керосинное и химическое производства обрабатываютъ продукты минеральнаго царства (такъ, изъ нефти производятся: керосинъ, разныя масла, бензинъ, вазелинъ, мазутъ).

Мы разсмотримъ отдѣльно:

1) *обработку металловъ:* желѣзо-передѣлочное и чугунно-сталелитейное производство, производство мѣдныхъ, золотыхъ и серебряныхъ издѣлій и 2) *обработку минераловъ:* стекольное, фарфорофаянсовое, кирпичное, керосинное, химическое и др. производства.

Обработка металловъ. Россія по обработкѣ металловъ сдѣлала въ послѣднее десятилѣтіе большіе успѣхи. По своимъ размѣрамъ желѣзная промышленность уступаетъ теперь только Соединеннымъ штатамъ, Германіи, Англіи и Бельгіи.

Желѣзная промышленность въ Россіи началась очень поздно. Хотя первый металлическій заводъ былъ основанъ еще въ 1637 году (близъ Тулы голландцемъ Виніусомъ), но металлическое производство началось, собственно говоря, только со времени Петра Великаго. Между металлическими заводами первое мѣсто занимаютъ *чугунно-сталелитейные* и *желѣзо-передѣлочные заводы;* они перерабатываютъ чугунъ, желѣзо и сталь. Къ этимъ заводамъ относятся: машинно-строительные, оружейные, рельсовые, земледѣльческихъ орудій, разныхъ домашнихъ предметовъ и проч.

Главными центрами этихъ производствъ у насъ считается: Петербургская *), Московская, Варшавская, Лифляндская, Нижегородская, Екатеринославская **) и Петроковская губерніи.

---

*) Заводы: Обуховскій (пушки), Путиловскій, Ижорскій (судостроеніе).

**) Заводы: Юзовскій (машины, рельсы, землед. орудія), Каменскій (чугунно-сталелитейный). Изъ другихъ заводовъ извѣстны: Тульскій (оружейный) Злато-

Что касается производства *мѣдныхъ* издѣлій, то Россія въ этой области уступаетъ очень многимъ государствамъ; заводы сосредоточены въ Петербургской, Тульской, Московской и Владимірской губерніяхъ.

Въ Тулѣ сосредоточено производство самоваровъ, въ Петербургѣ и Москвѣ—бронзовое производство.

Въ производствѣ мѣдныхъ издѣлій на первомъ мѣстѣ стоитъ *колокольное производство*. Оно существовало еще въ X вѣкѣ, теперь же оно достигло высокаго развитія въ техническомъ отношеніи. Производство его сосредоточено въ Москвѣ, Петербургѣ, Ярославлѣ, Харьковѣ, Саратовѣ и области Войска Донского.

Центрами нашего металлическаго производства считаются: Петербургъ, Москва, Варшава, Рига, Николаевъ, Екатеринославъ, Тула и Кіевъ.

Обработка минераловъ. Прежде всего остановимся на керосинномъ и химическомъ производствѣ, а потомъ перейдемъ къ обработкѣ глины, песку, извести и камней *).

Керосинное производство. Мы знаемъ уже, что въ Россіи добывается очень много нефти, но только небольшая часть ея идетъ на топливо, главная же масса ея поступаетъ для переработки на *нефтеперегонные* или *керосинные заводы*. Въ зависимости отъ состоянія нефтяной промышленности находится положеніе керосиннаго производства. Керосинные заводы сосредоточены въ Бакинской губерніи (преимущественно—въ Черномъ городкѣ).

На этихъ же заводахъ вырабатываются изъ нефти: *освѣтительныя нефтяныя масла, бензинъ, вазелинъ*.

Въ результатѣ переработки нефти получается *мазутъ*, идущій, какъ топливо, на отопленіе паровозовъ и пароходовъ.

Эти продукты нефтяной обработки идутъ на внутреннее потребленіе. Царицынъ служитъ главнымъ пунктомъ внутренней торговли этими продуктами.

Химическое производство. Сюда относятся производства разныхъ кислотъ, купороса, красокъ и красильныхъ веществъ, нашатырнаго спирта, поташа, селитры, сѣры, спичекъ, лака, чернилъ, соды, косметическихъ средствъ и др. пр. Крупнѣйшія химическія предпріятія сосредоточены въ Москвѣ, Петербургѣ, Варшавѣ и Ригѣ.

Съ каждымъ годомъ быстро возрастаетъ въ Россіи химическое производство.

Керамическое производство. Оно обнимаетъ рядъ производствъ: стекольное, фарфоро-фаянсовое, кирпичное, изразцовое, гончарное, гранильно-ювелирное, мозаичное, цементное, спичечное и др. производства. На нѣкоторыхъ изъ нихъ мы ниже остановимся.

Стекольное производство. Это производство появилось въ Россіи въ XVIII в. Тогда же были основаны Императорскій стекольный за-

---

устовскій, Мальцевскіе, Александровскій (чугунно-литейный), Брянскій (пушечный), Сормовскій, Коломенскій, Николаевскіе (металлическіе и литейные).

*) Обработка глины, песку, извести, камней носитъ названіе *керамическаго производства*.

водъ и знаменитые Мальцевскіе заводы. Стекольное производство болѣе всего развито въ Петербургской, Владимірской, Орловской, Новгородской, Тверской губерніяхъ. Первое мѣсто по стекольному производству занимаетъ Франція и Австрія (знаменитое богемское стекло).

Стекло выдѣлывается изъ смѣси (въ извѣстной пропорціи) песку, извести или мѣлу и поташа или соды.

Фарфоро-фаянсовое производство *). Оно составляетъ съ незапамятныхъ временъ одну изъ распространеннѣйшихъ отраслей народнаго промысла. Родиной всего фаянсоваго и фарфороваго дѣла въ Россіи считается *Гжель* — мѣстность въ Московскомъ районѣ. Это производство болѣе всего развито: въ Лифляндской, Владимірской, Московской, Тверской, Новгородской, Волынской губерніяхъ, въ Петербургѣ и въ Финляндіи.

По размѣрамъ производства Англія занимаетъ первое мѣсто. Китай и Японія славятся своими фарфоро-фаянсовыми издѣліями.

Въ Россію на очень большую сумму ввозится разныхъ иностранныхъ фарфоровыхъ и фаянсовыхъ издѣлій (свыше $2^1/_2$ милл. рублей).

Кирпичное, изразцовое и гончарное производства (заводы съ машинной обработкой) распространены по многимъ губерніямъ Европейской Россіи.

Гранильно-ювелирное производство болѣе всего сосредоточено въ Екатеринбургѣ **), Колывани и въ окрестностяхъ Повѣнца.

Цементное производство еще мало развито въ Россіи (значительныхъ заводовъ имѣется болѣе 10). Большинство заводовъ вырабатываетъ искусственный—„портландскій“ цементъ (глина смѣшивается съ известью), только на нѣкоторыхъ заводахъ производится естественный цементъ (обжигается глинистый известнякъ).

IV. Обработка животныхъ продуктовъ.

Къ этой отрасли промышленности относится обработка кости, сала и кожъ; сюда же относятся маслодѣльное и сыроваренное производства.

Производства по обработкѣ кости подраздѣляются на: *салотопенное, клееваренное, костомольное и костеобжигательное.* Собираніе костей и торговля ими находятся въ области тряпичной торговли. Значительные заводы по обработкѣ костей находятся въ Петербургской, Херсонской и Тифлисской губерніяхъ. Изъ продуктовъ обработки костей имѣетъ большое значеніе костяная мука, идущая въ земледѣліи для удобренія полей.

Производства по обработкѣ сала подраздѣляются на: *стеариновое, свѣчное* и *мыловаренное.*

---

*) Оно состоитъ въ выдѣлкѣ посуды фаянсовой (изъ каолина—чистой бѣлой глины) и фарфоровой (изъ бѣлой глины съ примѣсью нѣкоторыхъ веществъ).

**) Здѣсь находится лучшая гранильная фабрика, которая обрабатываетъ всѣ виды уральскихъ породъ.

Сало доставляется изъ Донской области, Сибири и средне-азіатскихъ степей.

По мыловаренному производству славится Казань. Выдѣлка стеариновыхъ свѣчей сосредоточивается въ Петербургѣ, Москвѣ и Казани.

Выдѣлка же церковныхъ свѣчъ наиболѣе развита въ Московской, Тульской и Курской губерніяхъ.

Кожевенное и скорняжье производства. Эти производства издавна были извѣстны Россіи.

Благодаря тому, что въ этихъ производствахъ не требуется сложныхъ процессовъ и орудій работы, они имѣютъ повсемѣстное распространеніе. Въ прежнее время русскія издѣлія занимали на всеміромъ рынкѣ господствующее положеніе (извѣстны всѣмъ были русскій сафьянъ и русская юфть), теперь же они уступаютъ по своимъ качествамъ заграничнымъ издѣліямъ, въ особенности высшіе сорта кожи, которые мы получаемъ теперь изъ-за границы.

Лучшая обувь въ Россіи—петербургская, московская и варшавская.

Размѣры кожевеннаго производства въ Россіи, сравнительно съ тѣмъ количествомъ сырья, какимъ она обладаетъ, весьма незначительны.

Скорняжество заключается въ выдѣлкѣ шкуръ и мѣховъ (особенно у насъ развита выдѣлка овчинъ для заграницы).

Маслодѣліе и сыровареніе развиваются въ Россіи очень успѣшно: этому благопріятствуютъ подходящія естественныя условія и помощь со стороны правительства и земствъ (устраиваютъ спеціальныя школы, выставки).

Маслодѣліе успѣшно развивается въ западной Сибири и Акмолинской области; сыровареніе же — въ Смоленской, Тверской, Ярославской, Вологодской, Петербургской, Новгородской губерніяхъ и Прибалтійскомъ краѣ.

Сибирскія масла идутъ за границу (въ Англію, главнымъ образомъ). Нѣкоторые сорта русскаго сыру не уступаютъ заграничнымъ сортамъ.

Изъ другихъ производствъ Россіи замѣтимъ еще: 1) *лѣсопильное производство* и 2) *каучуко-гуттаперчевое*.

Лѣсопильное производство. Громадное большинство лѣсопильныхъ предпріятій имѣетъ небольшіе размѣры; крупныхъ же размѣровъ оно достигаетъ въ мѣстностяхъ лѣсной полосы, удобныхъ для морской отправки лѣса за границу: въ Петербургской, Лифляндской и Архангельской губерніяхъ.

Большія лѣсопильни находятся: въ Ригѣ, Архангельскѣ, Мезени, Петербургѣ и въ Або (Финляндія).

Каучуко-гуттаперчевое производство. Оно сосредоточено исключительно въ Петербургѣ, Москвѣ и Ригѣ.

Большія фабрики: „Россійско-Американская мануфактура"—въ Петербургѣ и „Проводникъ"—въ Ригѣ.

Итакъ, мы постепенно разсмотрѣли всѣ четыре установленныя

нами группы фабрично-заводской промышленности,—теперь мы перейдемъ къ торговлѣ.

Торговля.

Изучая экономическое состоянiе Россiи, мы разсмотрѣли уже добывающую промышленность и обрабатывающую,—теперь же намъ остается, согласно принятой нами программы изложенiя курса сравнительной географiи, остановиться на торговлѣ. Но прежде, чѣмъ приступить къ ней, намъ надо коснуться путей сообщенiя и способовъ сношенiй, знанiе которыхъ поможетъ намъ во многомъ разобраться при изложенiи „торговли и ея видовъ"; вѣдь состоянiе торговли находится въ зависимости отъ состоянiя путей сообщенiя и способовъ сношенiй.

Пути сообщенiя и способы сношенiя.

Пути сообщенiя связаны съ торгово-промышленной жизнью страны въ двоякомъ отношенiи: 1) они оказываютъ колоссальное влiянiе на ходъ экономической жизни страны, способствуя передвиженiю товаровъ тамъ, гдѣ требуется передача продуктовъ изъ рукъ производителей въ руки потребителей, и 2) состоянiе народнаго хозяйства отражается на самомъ устройствѣ путей сообщенiя (т.-е. улучшенiе народнаго хозяйства всегда влечетъ за собой улучшенiе путей сообщенiя).

Усовершенствованiе путей сообщенiя оказываетъ могущественное влiянiе на ходъ экономической жизни страны въ слѣдующемъ: 1) рыночная цѣна товаровъ понижается, 2) районъ сбыта товаровъ расширяется, 3) получается возможность перевозить на далекiя разстоянiя, кромѣ дорогихъ фабрикатовъ, и громоздкое малоцѣнное сырье для фабрикъ, продукты питанiя, топливо и др. предметы, 4) размѣры производства увеличиваются въ связи съ расширенiемъ района сбыта, 5) отдаленные районы края заселяются, 6) системы сельскаго хозяйства улучшаются и 7) развиваются новые промыслы.

Ниже мы будемъ говорить отдѣльно о путяхъ сообщенiя и о способахъ сношенiя.

Пути сообщенiя. Пути сообщенiя бываютъ 1) *естественные* и 2) *искусственные.*

I. *Естественные* пути сообщенiя: *грунтовые тракты, морскiе, рѣчные и озерные пути.* II. *Искусственные* пути сообщенiя: *каналы, желѣзныя дороги и шоссейныя дороги.*

Грунтовые тракты. Это—простѣйшiй видъ дорогъ. Грунтовые тракты—просто наѣзженныя, утрамбованныя полосы земли. Грунтовыя дороги, соединяя между собой населенныя мѣста, обыкновенно находятся въ скверномъ состоянiи (превращаются въ грязь послѣ дождя, въ засуху—масса пыли, повсюду рытвины, ухабы, колдобины). Грунтовыхъ дорогъ въ Россiи наберется до 200 тысячъ верстъ.

Морскіе пути. Морскіе пути являются очень важными въ международныхъ сношеніяхъ естественными водными путями сообщенія. Море не подвергается никакимъ измѣненіямъ со стороны человѣка, но человѣческимъ трудомъ совершенствуются способы передвиженія по морю и улучшаются условія доступности побережья. Если способы передвиженія совершенствуются, этимъ достигается скорая доставка грузовъ и большая обезпеченность товаровъ отъ гибели и порчи въ пути. Устройство же моловъ (искусственныя загражденія гаваней) и морскихъ каналовъ (углубленія въ мелкихъ мѣстахъ морского дна) увеличиваетъ доступность побережья.

Въ древности и средніе вѣка для передвиженія судовъ пользовались, главнымъ образомъ, *физической силой людей*; на исходѣ же среднихъ вѣковъ сила человѣческихъ рукъ была замѣнена *силой вѣтра* (періодъ времени отъ 1500 и до 1840 года можетъ быть названъ эпохой паруснаго мореходства). Замѣна вѣтра *паромъ* совершила величайшій переворотъ въ мореплаваніи, освободивъ его отъ прихоти и каприза вѣтра. Благодаря различнымъ усовершенствованіямъ въ техникѣ судостроенія судовое движеніе по морямъ и океанамъ стало очень оживленнымъ.

Особенно оживленныя пароходныя сообщенія поддерживаются между берегами Европы и Сѣверной Америкой.

Атлантическому океану, по числу пароходныхъ линій а, слѣдовательно, по оживленности пароходныхъ сообщеній, принадлежитъ первое мѣсто. Послѣ открытія Суэцкаго канала Средиземное море стало вторымъ, по оживленности пароходныхъ сообщеній, моремъ. Дороговизна постройки судовъ вызвала къ жизни дѣятельность пароходныхъ обществъ, изъ которыхъ каждое владѣетъ собственной пароходной флотиліей, поддерживающей сношенія по одной или нѣсколькимъ пароходнымъ линіямъ.

Морское судоходство (за исключеніемъ каботажнаго плаванія) обслуживаетъ интересы внѣшней торговли.

Рѣчные пути—другой видъ водныхъ путей. Рѣчное судоходство служитъ почти исключительно для обмѣна товаровъ внутри страны (если же рѣка протекаетъ по территоріи нѣсколькихъ государствъ, то для товарообмѣна съ заграницей). Рѣки въ Россіи долгое время являлись единственными удобными путями сообщенія; лѣтомъ на нихъ происходило передвиженіе на судахъ, а зимой по ихъ поверхности пролагали санный путь. Рѣки въ Россіи представляютъ большія удобства. Въ свое время при изложеніи Россійской имперіи нами были указаны недостатки, существенные для судоходства; такими недостатками мы считаемъ: a) значительное замерзаніе ихъ—зимою и b) мелководіе ихъ—въ лѣтнюю пору.

Общая длина рѣкъ Европейской Россіи (безъ Финляндіи), служащихъ путями сообщенія, простирается до 221.600 (1907 годъ) верстъ.

По этому абсолютному протяженію Европ. Россія значительно превосходитъ зап.-европейскія государства, но это протяженіе мало въ сравненіи со всей территоріей Россіи,—такъ что въ отношеніи

водныхъ путей сообщенія Западная Европа находится въ лучшихъ условіяхъ, чѣмъ Россія.

Затѣмъ считаемъ нужнымъ напомнить о слѣдующемъ преимуществѣ рѣкъ Европ. Россіи: рѣки сближаются между собой верховьями и изъ середины страны расходятся по всѣмъ ея направленіямъ. Это обстоятельство даетъ возможность соединенія рѣкъ искусственными каналами, благодаря которымъ обширная территорія Россіи перерѣзана водными путями, непрерывно идущими на всемъ ея протяженіи.

Въ связи съ водными путями мы считаемъ не лишнимъ упомянуть о торговыхъ флотахъ государствъ, при помощи которыхъ совершаются обмѣны товаровъ.

Торговые флоты важнѣйшихъ государствъ. Девятнадцатый вѣкъ ознаменовался быстрымъ ростомъ торговаго флота міра. Объ этомъ мы можемъ судить на основаніи нѣкоторыхъ статистическихъ данныхъ.

Въ 1820 году водоизмѣщеніе всѣхъ торговыхъ судовъ составляло 3.146.000 тоннъ.

Въ началѣ же XX вѣка оно достигло 30.164.000 тоннъ.

Итакъ, за 80 лѣтъ вмѣстимость мірового флота возросла почти въ 10 разъ.

Ниже мы приведемъ двѣ таблицы: первая таблица касается паровыхъ морскихъ судовъ, вторая—паровыхъ рѣчныхъ судовъ.

Государства.	Паровыя суда. Число.	Паровыя суда. Тоннажъ тыс. тон.	Весь флотъ. Число.	Весь флотъ. Тоннажъ тыс. тон.
Англія безъ колоній	11.626	10.139	21.168	11.542
Соединенные штаты	10.926	4.711	25.425	7.365
Германія	1.953	2.303	4.638	2.825
Норвегія	2.145	851	7.835	1.570
Японія	2,295	1.160	7.628	1.545
Франція	1.554	740	17.193	1.403
Россія съ Финл., съ Каспійскимъ моремъ	*1.339*	*512*	*6.523*	*1.084*
Италія	589	527	5.463	995
Швеція	1.141	532	2.968	771
Данія	645	401	3.832	518
Испанія	462	438	1.017	512

Состояніе главныхъ государствъ въ отношеніи рѣчныхъ паровыхъ судовъ за 1910 г.

	Число судовъ.	Вмѣстимость.
Англія	12.103	. . . . . 12.090 тыс. тоннъ.
С. Штаты	4.402	. . . . . 2.628 „
Россія	*3.872*	. . . . . *1.072* „
Германія	2.392	. . . . . 2.762 „
Франція	1.819	. . . . . 1.283 „
Швеція	2.146	. . . . . 770 „

Въ 1908—9 г. торговый флотъ міра насчитывалъ всего около 126 тысячъ судовъ, вмѣстимостью въ 33 милл. тоннъ.

Изъ первой таблицы видно, что: a) Англіи принадлежитъ первое мѣсто по размѣрамъ торговаго флота, и b) Россія занимаетъ седьмое мѣсто по числу торговыхъ судовъ и по экипажу.

Изъ второй таблицы видно, что Россія, по количеству паровыхъ рѣчныхъ судовъ, занимаетъ третье мѣсто, а по ихъ вмѣстимости пятое мѣсто.

Основаніе русскому торговому флоту положилъ Петръ Великій; начиная съ него, русское правительство принимало рядъ мѣръ, долженствовавшихъ содѣйствовать развитію и процвѣтанію русскаго морского торговаго флота. Оно способствовало возникновенію въ Россіи различныхъ крупныхъ пароходныхъ компаній, давая имъ рядъ привилегій *).

Несмотря на всѣ старанія русскаго правительства, торговый флотъ Россіи далеко не соотвѣтствуетъ протяженію морскихъ границъ и національнымъ богатствамъ Россіи.

Шоссейныя дороги. Шоссейныхъ дорогъ въ Россіи очень мало. Отъ грунтовыхъ дорогъ онѣ отличаются тѣмъ, что поверхность ихъ сдѣлана такъ, чтобы на нее оказывали меньше вліянія вода и вѣтеръ (дорога посыпается щебнемъ и пескомъ, смѣшаннымъ съ глиной). Общее протяженіе ихъ не превышаетъ 24 тысячъ верстъ. Шоссейныхъ дорогъ много въ Польшѣ, Балтійскомъ краѣ и столичныхъ губерніяхъ. Въ Финляндіи находятся лучшія въ мірѣ натуральныя шоссейныя дороги.

Повторительные вопросы и отвѣты.

1) Что относится къ царству минеральному? Металлы и минералы. 2) Какіе различаются металлы? Благородные и неблагородные. 3) Какіе вы знаете благородные металлы? Золото, серебро и платину. 4) Въ какомъ видѣ встрѣчается золото? Въ видѣ самородковъ, въ розсыпяхъ, въ разныхъ породахъ. 5) Развита ли у насъ добыча серебра? Слабо развита. 6) Гдѣ больше всего добывается серебра? Въ Соед. штатахъ. 7) Гдѣ добывается платина въ Россіи? Въ Пермской губ. 8) Какой странѣ принадлежитъ первое мѣсто по добычѣ платины? Россіи. 9) Какіе вы знаете неблагородные металлы? Чугунъ, желѣзо, сталь, свинецъ, ртуть и др. 10) Изъ чего добываютъ чугунъ, желѣзо, сталь? Изъ желѣзной руды. 11) Чѣмъ отличаются другъ отъ друга чугунъ, желѣзо и сталь? Относительнымъ содержаніемъ углерода и относительной легкоплавкостью. 12) Какой металлъ имѣетъ больше углерода и большую легкоплавкость? Чугунъ имѣетъ 6% углерода; чугунъ наиболѣе легкоплавокъ. 13) Изъ чего получается лучшее желѣзо? Изъ магнитнаго желѣзняка. 14) Чѣмъ объясняется слабое развитіе желѣзнаго дѣла на Уралѣ? Плохимъ состояніемъ путей сообщенія, рутинностью въ области техники, отсутствіемъ предпріимчивости и т. д. 15) Приходится ли ввозить въ Россію желѣзныя издѣлія? Приходится и еще въ большомъ количествѣ. 16) Въ какомъ положеніи находится въ Россіи мѣдная промышленность? Она уступаетъ многимъ государствамъ. 17) Что вы знаете о марганцевой рудѣ? Россія занимаетъ по добычѣ ея выдающееся положеніе среди всѣхъ государствъ. 18) Много ли добывается въ Россіи цинка и свинца? Нѣтъ, очень мало. 19) Гдѣ въ Россіи добывается ртуть? Въ Бахмутскомъ уѣздѣ. 20) Что относятъ къ минеральнымъ произведеніямъ? Уголь, нефть, соль. 21) Показателемъ чего является количество

*) Изъ пароходныхъ предпріятій извѣстны: „Русское о-во пароходства и торговли" (съ 1856 г.), „Добровольный флотъ" (съ 1878 г.), „Кавказъ и Меркурій".

добываемаго и потребляемаго въ странѣ каменнаго угля? Развитія промышленной и торговой дѣятельности. 22) Чѣмъ объясняется незначительная добыча каменнаго угля въ Россіи? Низкимъ уровнемъ развитія русской промышленности. 23) Какіе вамъ извѣстны районы разработки каменнаго угля? Донецкій, польскій, уральскій и подмосковный. 24) Какой районъ занимаетъ первое мѣсто по своей производительности? Донецкій. 25) Велико ли потребленіе угля на человѣка въ Россіи? Нѣтъ, очень мало—всего 10 пудовъ въ годъ. 26) Какіе сорта угля вамъ извѣстны? Антрацитъ, обыкновенный уголь и бурый уголь. 27) Какой сортъ считается лучшимъ? Антрацитъ. 28) Сколько процентовъ углерода имѣетъ антрацитъ? 95%. 29) Что приготовляется изъ нефти? Керосинъ, мазутъ и смазочныя масла. 30) Что входитъ въ составъ нефти? Углеводороды. 31) Гдѣ находятся богатѣйшіе нефтяные источники? На Кавказѣ (въ Бакинскомъ районѣ), въ Соединенныхъ штатахъ (въ Пенсильваніи и Лимѣ). 32) Благодаря чему цѣны на керосинъ высоки? Благодаря акцизу. 33) Кто способствовалъ развитію нефтяной промышленности? Л. Нобель. 34) Имѣется ли торфъ въ Россіи? Въ Европейской Россіи и Сибири имѣется очень много торфяныхъ залежей, но онѣ мало разрабатываются. 35) На что идетъ торфъ? На топку, какъ топливо, и на приготовленіе фотогена и парафина. 36) Какая бываетъ соль? Каменная, самосадочная и выварная. 37) Какіе вы знаете залежи каменной соли? Илецкія и бахмутскія. 38) Какія вы знаете озера, изъ которыхъ добывается самосадочная соль? Эльтонъ, Баскунчакское и Сакское. 39) Какимъ странамъ уступаетъ Россія по добычѣ соли? Соединеннымъ штатамъ и Англіи. 40) Развита ли въ Россіи горная промышленность? Нѣтъ, очень слабо. 41) Чѣмъ же объясняется такое слабое развитіе? Расположеніемъ минеральныхъ богатствъ на отдаленныхъ и мало населенныхъ окраинахъ, недостаткомъ желѣзнодорожныхъ путей, слабымъ развитіемъ техническихъ познаній и недостаткомъ капиталовъ. 42) По какимъ даннымъ можно судить о культурномъ состояніи даннаго государства? По размѣрамъ потребленія въ странѣ желѣзныхъ продуктовъ и каменнаго угля. 43) Что предшествовало фабрично-заводской промышленности? Домашняя промышленность и кустарные промыслы. 44) Какая разница между домашней промышленностью и кустарнымъ промысломъ? Домашняя промышленность удовлетворяла непосредственно потребности данной хозяйственной единицы (крестьянскаго двора), а кустарный промыселъ—и чужія потребности, т.-е. потребности другихъ хозяйственныхъ единицъ. 45) При комъ промышленность дѣлаетъ значительные успѣхи? При Петрѣ Великомъ. 46) Что Петръ Великій предпринималъ для развитія промышленности? Давалъ предпринимателямъ различныя привилегіи, къ предпріятіямъ приписывалъ крѣпостныхъ, обезпечивая ихъ рабочей силой, ввозные продукты облагалъ высокими пошлинами, представилъ фабрикантамъ монополіи. 47) Что при Екатеринѣ II и Александрѣ I содѣйствовало подъему русской промышленности? Введенныя высокія таможенныя пошлины. 48) Чѣмъ отличается кустарное производство отъ мануфактурнаго? Въ кустарномъ работаетъ одинъ человѣкъ, а въ мануфактурномъ—десятки, сотни людей, объединенныхъ предпринимателемъ общей работой въ одномъ зданіи. 49) Съ какого времени начинается расцвѣтъ русской промышленности? Съ освобожденія крестьянъ—19 февраля 1861 года. 50) Чѣмъ объясняется ростъ промышленности послѣ освобожденія крестьянъ? Замѣной труда крѣпостныхъ производительнымъ трудомъ вольнонаемныхъ рабочихъ, появленіемъ новыхъ капиталовъ, проведеніемъ желѣзныхъ дорогъ, каналовъ, открытіемъ ряда техническихъ учебныхъ заведеній. 51) Велика ли общая стоимость ежегодно выработанныхъ продуктовъ? Она достигаетъ до 2³/₄ милліардовъ рублей. 52) Что такое кустарная промышленность? Мелкая промышленность, которою занимаются крестьяне-земледѣльцы. 53) Гдѣ, какъ и при помощи чего работаютъ кустари? Въ своихъ избахъ, въ одиночку и при помощи простыхъ орудій. 54) Чѣмъ отличается кустарная промышленность отъ ремесла? Кустарь изготовляетъ предметы не на заказъ, какъ ремесленникъ. 55) Гдѣ болѣе всего развиты кустарные промыслы? Въ нечерноземныхъ губерніяхъ. 56) Почему? Потому что населеніе въ нихъ недостаточно обезпечено доходами отъ земледѣльческаго труда. 57) Какія условія необходимы для развитія кустарныхъ промысловъ? Близость рынка и удобство путей сообщенія. 58) Какова производительность кустарныхъ промысловъ? Она

доходитъ до 500 милліоновъ рублей. 59) Многимъ ли крестьянамъ кустарные промыслы даютъ заработокъ? 7 — 8 милліонамъ крестьянъ. 60) Чѣмъ объясняется ничтожность заработка кустаря? Конкуренціей фабрикъ и вмѣшательствомъ въ дѣло сбыта его продуктовъ скупщиковъ-посредниковъ, эксплоатирующихъ его. 61) Въ чемъ заключаются отхожіе промыслы? Въ томъ, что крестьяне покидаютъ свои мѣста и идутъ въ другія губерніи въ поискахъ работы. 62) Какая отрасль промышленности въ Россіи занимаетъ первое мѣсто? Текстильная промышленность (т.-е. обработка волокнистыхъ веществъ). 63) Какія производства принадлежатъ къ текстильной промышленности? Хлопчатобумажное, шерстяное, льняное, пеньковое, джутовое и шелковое. 64) Какія производства относятся къ обработкѣ питательныхъ продуктовъ? Винокуреніе, пивовареніе, медовареніе, винодѣліе, свеклосахарное производство, мукомольное, маслобойное и др. 65) Куда вывозятся наши бумажныя ткани? Въ Персію, Китай, Афганистанъ. 66) Гдѣ главные центры шерстяного производства? Лодзь, Москва и Петербургъ. 67) Какія лучшія полотна? Жирардовскія, ярославскія и муромскія. 68) Центръ винокуренія? Петербургъ. 69) Какимъ государствамъ уступаетъ Россія по добычѣ сахара? Германіи и Австро-Венгріи. 70) Каково потребленіе въ Россіи сахара? Очень незначительно. 71) Чѣмъ объясняется слабое потребленіе сахара населеніемъ? Высокой цѣной сахара, правительственной нормировкой производства сахара и высокими пошлинами на заграничный сахаръ. 72) Какой сахаръ производится въ странахъ внѣевропейскихъ? Тростниковый. 73) Какія лучшія въ Россіи вина? Крымскія, донскія и кахетинскія. 74) Когда былъ основанъ первый металлическій заводъ въ Россіи? Въ 1637 году. 75) Какіе заводы перерабатываютъ чугунъ, желѣзо и сталь? Чугунно-сталелитейные и желѣзо-передѣлочные. 76) Что мы разумѣемъ подъ керамическимъ производствомъ? Обработку глины, песку, извести, камней. 77) Гдѣ сосредоточены керосинные заводы? Въ Бакинской губерніи. 78) Что вырабатывается изъ нефти? Керосинъ, освѣтительныя нефтяныя масла, бензинъ, вазелинъ, мазутъ. 79) Какой городъ служитъ главнымъ пунктомъ внутренней торговли нефтяными продуктами? Царицынъ. 80) Что обнимаетъ собой обработка животныхъ продуктовъ? Обработку кости, сала, кожъ, маслодѣльное и сыроваренное производства. 81) Гдѣ сосредоточено каучуко-гуттаперчевое производство? Въ Петербургѣ, Москвѣ и Ригѣ. 82) Отъ чего зависитъ состояніе торговли въ странѣ? Отъ состоянія путей сообщенія и способовъ сношенія. 83) Оказываетъ ли какое-нибудь вліяніе усовершенствованіе путей сообщенія и способовъ сношенія на ходъ экономической жизни страны? Огромное вліяніе — въ области обмѣна товаровъ, въ области производства, въ области цѣнъ на товары, въ распредѣленіи населенія и проч. 84) Какіе бываютъ пути сообщенія? Естественные и искусственные. 85) Какіе естественные? Грунтовые тракты, морскіе, рѣчные и озерные. 86) Какіе искусственные? Каналы, желѣзныя дороги и шоссейныя. 87) Для чего служитъ морское судоходство и рѣчное? Первое обслуживаетъ интересы внѣшней торговли, второе — внутренней торговли. 88) Какова длина рѣкъ Европейской Россіи безъ Финляндіи? 221,600 верстъ (1907 годъ). 89) Каковы преимущества русскихъ рѣкъ? Онѣ сближаются своими верховьями и расходятся изъ середины страны по всѣмъ направленіямъ. 90) Каковы недостатки русскихъ рѣкъ? Значительное замерзаніе ихъ зимою и мелководіе—лѣтомъ. 91) Кому принадлежитъ первое мѣсто по размѣрамъ торговаго флота? Англіи. 92) Кто положилъ начало русскому торговому флоту? Петръ Великій.

Задачникъ по геометріи.

281. Вычислить величину угла правильнаго n-угольника, въ случаѣ $n=4$, или 8, или 25.

Рѣшеніе. Сумма угловъ любого многоугольника равна $2d(n-2)$; слѣдовательно, каждый изъ угловъ правил. многоугольника равенъ: $\frac{2d(n-2)}{n}$. Въ случаѣ $n=4$, каждый изъ угловъ равенъ: $\frac{180^\circ(4-2)}{4}=\frac{180^\circ.2}{4}=90^\circ$; въ случаѣ $n=8$, каждый изъ угловъ равенъ: $\frac{180^\circ(8-2)}{8}=135^\circ$; въ случаѣ $n=25$, каждый изъ угловъ равенъ: $\frac{180^\circ(25-2)}{25}=\frac{180^\circ.23}{25}=165^\circ\ 36'$.

282. Опредѣлить R—радіусъ круга, описаннаго вокругъ правильнаго n-угольника, если извѣстна сторона вписаннаго въ кругъ правильнаго n-угольника—a. Рѣшить данную задачу въ случаѣ, если n равно: 1) 3, 2) 4, 3) 6, 4) 10.

Рѣшеніе. 1) Въ случаѣ правильнаго треугольника мы имѣемъ: $a_3=R\sqrt{3}$, откуда, если величина стороны равна a, получаемъ: $R=\frac{a}{\sqrt{3}}=\frac{a\sqrt{3}}{\sqrt{3}\sqrt{3}}=$ $=\frac{a\sqrt{3}}{3}$. 2) Въ случаѣ правильнаго четыреугольника—$a=R\sqrt{2}$, откуда: $R=\frac{a}{\sqrt{2}}=\frac{a\sqrt{2}}{\sqrt{2}\sqrt{2}}=\frac{a\sqrt{2}}{2}$. 3) Въ случаѣ правильнаго шестиугольника—$a=R$, откуда: $R=a$. 4) Въ случаѣ правильнаго десятиугольника—$a=$ $=\frac{R(\sqrt{5}-1)}{2}$, откуда: $R=\frac{2a}{\sqrt{5}-1}=\frac{2a(\sqrt{5}+1)}{(\sqrt{5}-1)(\sqrt{5}+1)}=\frac{2a(\sqrt{5}+1)}{(\sqrt{5})^2-1^2}=$ $=\frac{2a(\sqrt{5}+1)}{5-1}=\frac{2a(\sqrt{5}+1)}{4}=\frac{a(\sqrt{5}+1)}{2}$.

283. По данному R—радіусу описаннаго круга опредѣлить a—сторону правильнаго n-угольника, если n равно: 1) 8 и 2) 12.

Рѣшеніе. Чтобы рѣшить данныя задачи, необходимо воспользоваться формулой удвоенія. Въ случаѣ $n=8$, мы имѣемъ:

$$a=\sqrt{2R^2-2R\sqrt{R^2-\frac{a^2_4}{4}}}=\sqrt{2R^2-2R\sqrt{R^2-\frac{(R\sqrt{2})^2}{4}}}=$$

$$=\sqrt{2R^2-2R\sqrt{R^2-\frac{2R^2}{4}}}=\sqrt{2R^2-2R\sqrt{\frac{4R^2-2R^2}{4}}}=\sqrt{2R^2-2R\sqrt{\frac{2R^2}{4}}}=$$

$$=\sqrt{2R^2-\frac{2R.R}{2}\sqrt{2}}=\sqrt{2R^2-R^2\sqrt{2}}=\sqrt{R^2(2-\sqrt{2})}=R\sqrt{2-\sqrt{2}}.$$

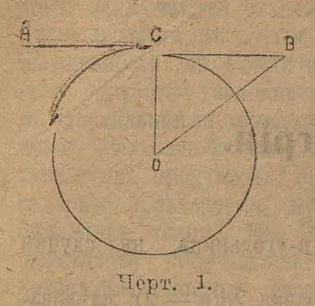
Въ случаѣ $n=12$, имѣемъ:

$$a=\sqrt{2R^2-2R\sqrt{R^2-\frac{a^2_6}{4}}}=\sqrt{2R^2-2R\sqrt{R^2-\frac{R^2}{4}}}=$$

$$=\sqrt{2R^2-2R\sqrt{\frac{4R^2-R^2}{4}}}=\sqrt{2R^2-2R\sqrt{\frac{3R^2}{4}}}=$$

$=\sqrt{2R^2-\frac{2R^2}{2}\sqrt{3}}=\sqrt{2R^2-R^2\sqrt{3}}=\sqrt{R^2(2-\sqrt{3})}=R\sqrt{2-\sqrt{3}}$

284. По данному R (радiусу описаннаго круга) опредѣлить радiусъ — r вписаннаго въ правильный n-угольникъ круга, если n равно: 1) 8, 2) 10, 3) 12.



Черт. 1.

Рѣшенiе. Пусть AB (черт. 1) сторона правильнаго n-угольника, OB — радiусъ описаннаго круга, а OC — радiусъ вписаннаго круга. OC опредѣляется изъ прямоугольнаго треугольника OCB, какъ катетъ по извѣстнымъ гипотенузѣ и другому катету. BC (катетъ) — есть половина стороны правильнаго n-угольника, ибо OC, какъ радiусъ, проведенный перпендикулярно къ хордѣ, дѣлитъ данную хорду пополамъ и опредѣляется, какъ извѣстно нашимъ учащимся, въ зависимости отъ радiуса описаннаго круга. 1) Рѣшимъ задачу въ случаѣ $n=8$. Имѣемъ: a_8 (см. рѣшенiе предыдущей задачи) $=R\sqrt{2-\sqrt{2}}$; слѣдовательно, BC, какъ половина a_8, равна: $\frac{R\sqrt{2-\sqrt{2}}}{2}$, а $OB=R$, откуда:

$$OC=\sqrt{OB^2-BC^2}=\sqrt{R^2-\left(\frac{R\sqrt{2-\sqrt{2}}}{2}\right)^2}=\sqrt{R^2-\frac{R^2(2-\sqrt{2})}{4}}=$$

$$=\sqrt{\frac{4R^2-2R^2+\sqrt{2}\,R^2}{4}}=\sqrt{\frac{R^2}{4}(4-2+\sqrt{2})},$$ а OC есть радiусъ вписаннаго круга, слѣдовательно, $r=\frac{R}{2}\sqrt{2+\sqrt{2}}$. 2) Въ случаѣ $n=10$, имѣемъ: $a_{10}=\frac{R(\sqrt{5}-1)}{2}$, а $OB=R$; слѣдоват., BC, какъ половина a_{10}, $=\frac{R(\sqrt{5}-1)}{2.2}=$ $=\frac{R(\sqrt{5}-1)}{4}$, откуда:

$$OC=r=\sqrt{OB^2-BC^2}=\sqrt{R^2-\left(\frac{R(\sqrt{5}-1)}{4}\right)^2}=$$

$$=\sqrt{R^2-\frac{R^2(\sqrt{5}-1)^2}{16}}=\sqrt{R^2-\frac{R^2(5-2\sqrt{5}+1)}{16}}=$$

$$=\sqrt{\frac{16R^2-5R^2+2\sqrt{5}\,R^2\quad R^2}{16}}=\sqrt{\frac{R^2}{16}(16-5+2\sqrt{5}-1)}=$$

$=\frac{R}{4}\sqrt{10+2\sqrt{5}}$. 3) Въ случаѣ $n=12$. Изъ рѣшенiя предыдущей задачи мы знаемъ, что $a_{12}=R\sqrt{2-\sqrt{3}}$, слѣдоват., BC, какъ половина a_{12}, $=$ $=\frac{R\sqrt{2-\sqrt{3}}}{2}$, а $OB=R$, откуда: $OC=\sqrt{OB^2-BC^2}=$

$$=\sqrt{R^2-\frac{(R\sqrt{2-\sqrt{3}})^2}{4}}=\sqrt{R^2-\frac{R^2(2-\sqrt{3})}{4}}=$$

$=\sqrt{\frac{4R^2-2R^2+\sqrt{3}\,R^2}{4}}=\sqrt{\frac{R^2}{4}(4-2+\sqrt{3})}=\frac{R}{2}\sqrt{2+\sqrt{3}}$, т.-е. $r=\frac{R}{2}\sqrt{2+\sqrt{3}}$.

285. По данному r (радiусу вписаннаго въ правильн. многоугольникъ круга) опредѣлить R (радiусъ описаннаго круга), если n равно: 1) 3, 2) 8, 3) 10, 4) 12.

Рѣшенiе. 1) a_3 въ зависимости отъ R извѣстно, оно равно: $R\sqrt{3}$. Изъ прямоуг. треугольника OCB (черт. 1) мы имѣемъ: $OC=r=\sqrt{OB^2-BC^2}$; подставивъ R вмѣсто OB и половинное значенiе a_3, т.-е. $\frac{R\sqrt{3}}{2}$, вмѣсто BC,

получимъ: $r = \sqrt{R^2 - \left(\frac{R\sqrt{3}}{2}\right)^2} = \sqrt{R^2 - \frac{3R^2}{4}} = \sqrt{\frac{4R^2 - 3R^2}{4}} =$
$= \sqrt{\frac{R^2}{4}} = \frac{R}{2}$, откуда $R = 2r$.

2) $a_8 = R\sqrt{2 - \sqrt{2}}$ (смотрите задачу 283); $OC = r =$
$$= \sqrt{OB^2 - BC^2} = \sqrt{OB^2 - \frac{a_8^2}{4}} = \sqrt{R^2 - \frac{(R\sqrt{2 - \sqrt{2}})^2}{4}} =$$
$$= \sqrt{R^2 - \frac{R^2(2 - \sqrt{2})}{4}} = \sqrt{\frac{4R^2 - 2R^2 + \sqrt{2}\,R^2}{4}} = \sqrt{\frac{2R^2 + \sqrt{2}R^2}{4}} =$$
$= \sqrt{\frac{R^2}{4}(2 + \sqrt{2})} = \frac{R}{2}\sqrt{2 + \sqrt{2}}$; откуда: $R = \frac{2r}{\sqrt{2 + \sqrt{2}}} =$
$$= \frac{2r\sqrt{2 - \sqrt{2}}}{\sqrt{2 + \sqrt{2}}\,.\sqrt{2 - \sqrt{2}}} = \frac{2r\sqrt{2 - \sqrt{2}}}{\sqrt{2^2 - (\sqrt{2})^2}} = \frac{2r\sqrt{2 - \sqrt{2}}}{\sqrt{4 - 2}} =$$
$$= \frac{2r\sqrt{2 - \sqrt{2}}}{\sqrt{2}} = \frac{2r\sqrt{2 - \sqrt{2}}\sqrt{2}}{\sqrt{2}\,.\sqrt{2}} = \frac{2r\sqrt{4 - 2\sqrt{2}}}{2} = r\sqrt{4 - 2\sqrt{2}}.$$

3) $a_{10} = \frac{R(\sqrt{5} - 1)}{2}$; $OC = r = \sqrt{OB^2 - BC^2} = \sqrt{OB^2 - \frac{a^2_{10}}{4}} =$
$$= \sqrt{R^2 - \frac{[R(\sqrt{5} - 1)]^2}{4.4}} = \sqrt{R^2 - \frac{R^2(\sqrt{5} - 1)^2}{4.4}} =$$
$$= \sqrt{\frac{16R^2 - R^2(5 - 2\sqrt{5} + 1)}{16}} = \sqrt{\frac{16R^2 - 5R^2 + 2\sqrt{5}\,R^2 - R^2}{16}} =$$
$$= \sqrt{\frac{R^2}{16}(16 - 5 + 2\sqrt{5} - 1)} = \sqrt{\frac{R^2}{16}(10 + 2\sqrt{5})} =$$
$= \frac{R}{4}\sqrt{10 + 2\sqrt{5}}$; откуда: $R = \frac{4r}{\sqrt{10 + 2\sqrt{5}}} = \frac{4r\sqrt{10 - 2\sqrt{5}}}{\sqrt{10 + 2\sqrt{5}}\sqrt{10 - 2\sqrt{5}}} =$
$$= \frac{4r\sqrt{10 - 2\sqrt{5}}}{\sqrt{10^2 - 4.5}} = \frac{4r\sqrt{10 - 2\sqrt{5}}}{\sqrt{100 - 20}} = \frac{4r\sqrt{10 - 2\sqrt{5}}}{\sqrt{80}} =$$
$$= \frac{4r\sqrt{10 - 2\sqrt{5}}}{\sqrt{16.5}} = \frac{4r\sqrt{10 - 2\sqrt{5}}}{4\sqrt{5}} = \frac{r\sqrt{10 - 2\sqrt{5}}\sqrt{5}}{\sqrt{5}.\sqrt{5}} =$$
$$= \frac{r\sqrt{50 - 10\sqrt{5}}}{5} = \frac{r\sqrt{25.2 - 5\sqrt{\frac{4.5.5.2}{5.2}}}}{5} = \frac{r\sqrt{25.2 - 5^2\sqrt{0,8}}}{5} =$$
$$= \frac{5r\sqrt{2 - \sqrt{0,8}}}{5} = r\sqrt{2 - \sqrt{0,8}}.$$

4) $a_{12} = R\sqrt{2 - \sqrt{3}}$ (смотрите задачу 283); $OC = r = \sqrt{OB^2 - BC^2} =$
$$= \sqrt{OB^2 - \frac{a^2_{12}}{4}} = \sqrt{R^2 - \frac{(R\sqrt{2 - \sqrt{3}})^2}{4}} = \sqrt{\frac{4R^2 - R^2(2 - \sqrt{3})}{4}} =$$
$= \sqrt{\frac{4R^2 - 2R^2 + \sqrt{3}\,R^2}{4}} = \sqrt{\frac{R^2}{4}(4 - 2 + \sqrt{3})} = \frac{R}{2}\sqrt{2 + \sqrt{3}}$; откуда: $R = \frac{2r}{\sqrt{2 + \sqrt{3}}} = \frac{2r\sqrt{2 - \sqrt{3}}}{\sqrt{2 + \sqrt{3}}\sqrt{2 - \sqrt{3}}} = \frac{2r\sqrt{2 - \sqrt{3}}}{\sqrt{4 - 3}} =$
$$= \frac{2r\sqrt{2 - \sqrt{3}}}{\sqrt{1}} = 2r\sqrt{2 - \sqrt{3}}.$$

286. По данному R—радіусу описаннаго круга опредѣлить: 1) a_{16} и 2) a_{20}

Рѣшеніе. 1) $a_{16}=\sqrt{2R^2-2R\sqrt{R^2-\frac{a^2_8}{4}}}.=$

$$=\sqrt{2R^2-2R\sqrt{R^2-\frac{(R\sqrt{2-\sqrt{2}})^2}{4}}}=$$

$$=\sqrt{2R^2-2R\sqrt{R^2-\frac{R^2(2-\sqrt{2})}{4}}}=$$

$$=\sqrt{2R^2-2R\sqrt{\frac{4R^2-2R^2+\sqrt{2}R^2}{4}}}=$$

$$=\sqrt{2R^2-2R\sqrt{\frac{R^2}{4}(4-2+\sqrt{2})}}=\sqrt{2R^2-\frac{2R.R}{2}\sqrt{2+\sqrt{2}}}=$$

$$=\sqrt{2R^2-R^2\sqrt{2+\sqrt{2}}}=\sqrt{R^2\left(2-\sqrt{2+\sqrt{2}}\right)}=$$

$$=R\sqrt{2-\sqrt{2+\sqrt{2}}}.\ 2)\,a_{20}=\sqrt{2R^2-2R\sqrt{R^2-\frac{a^2_{10}}{4}}}=$$

$$=\sqrt{2R^2-2R\sqrt{R^2-\frac{[R(\sqrt{5}-1)]^2}{4.4}}}=$$

$$=\sqrt{2R^2-2R\sqrt{R^2-\frac{R^2(\sqrt{5}-1)^2}{16}}}=$$

$$=\sqrt{2R^2-2R\sqrt{R^2-\frac{R^2(5-2\sqrt{5}+1)}{16}}}=$$

$$=\sqrt{2R^2-2R\sqrt{\frac{16R^2-5R^2+2\sqrt{5}R^2-R^2}{16}}}=$$

$$=\sqrt{2R^2-2R\sqrt{\frac{R^2}{16}(16-5+2\sqrt{5}-1)}}=$$

$$=\sqrt{2R^2-\frac{2R.R}{4}\sqrt{10+2\sqrt{5}}}=\sqrt{\frac{8R^2}{4}-\frac{2R^2}{4}\sqrt{10+2\sqrt{5}}}=$$

$$=\sqrt{\frac{R^2}{4}\left(8-2\sqrt{10+2\sqrt{5}}\right)}=\frac{R}{2}\sqrt{8-2\sqrt{10+2\sqrt{5}}}.$$

287. Опредѣлить сторону правильнаго треугольника, если разность между радіусами описаннаго и вписаннаго круговъ равна b.

Рѣшеніе. Пусть AB (черт. 1) сторона правильнаго треугольника, тогда BC — ея половина, а OB и OC суть R и r соотвѣтственно—радіусы описаннаго и вписаннаго круговъ. Опредѣлимъ r въ зависимости отъ R. Изъ прямоугольнаго треугольника COB мы можемъ написать, что: $OC=r=$

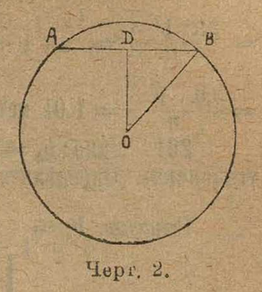
$$=\sqrt{OB^2-BC^2}=\sqrt{R^2-\frac{a_3^2}{4}}=\sqrt{R^2-\frac{(R\sqrt{3})^2}{4}}=\sqrt{R^2-\frac{3R^2}{4}}=$$

$$=\sqrt{\frac{4R^2-3R^2}{4}}=\sqrt{\frac{R^2}{4}}=\frac{R}{2}.$$

Изъ условія задачи мы знаемъ, что $R-r=b$; слѣдовательно, подставивъ вмѣсто r найденное для него значеніе $\frac{R}{2}$, мы имѣемъ: $R-\frac{R}{2}=b; \frac{R}{2}=b; R=$

$= 2b$. Зная, что $a = R\sqrt{3}$, подставимъ вмѣсто R найденное для него значеніе въ зависимости отъ b и будемъ имѣть: $a = R\sqrt{3} = 2b\sqrt{3}$.

288. Въ кругъ радіуса, равнаго $7\frac{5}{9}$ метра, вписанъ правильный треугольникъ. Вычислить его апоѳему (a_3).



Черт. 2.

Рѣшеніе. Пусть AB (черт. 2) сторона правильнаго треугольника, а OB—радіусъ круга, описаннаго вокругъ него; тогда OD будетъ искомой апоѳемой (a_3). Изъ прямоугольнаго треугольника ODB, мы имѣемъ, что $OD^2 = OB^2 - DB^2$; OB намъ извѣстна какъ радіусъ, а $DB = \frac{1}{2}$ стороны правильнаго треугольника AB, ибо перпендикуляръ, опущенный изъ центра, дѣлитъ пересѣкаемую имъ хорду пополамъ, т.-е. $DB = \frac{AB}{2} = \frac{R\sqrt{3}}{2}$;

откуда: $OD^2 = R^2 - \left(\frac{R\sqrt{3}}{2}\right)^2 = R^2 - \frac{3R^2}{4} = \frac{4R^2 - 3R^2}{4} = \frac{R^2}{4}$, или $OD = a_3 = \sqrt{\frac{R^2}{4}} = \frac{R}{2} = \frac{7\frac{5}{9}}{2} = \frac{68}{2 \cdot 9} = \frac{34}{9} = 3\frac{7}{9}$ метра.

289. Радіусъ круга равенъ $\frac{3}{7}$ метра. Вычислить b_8 — сторону правильнаго, описаннаго около этого круга, восьмиугольника.

Рѣшеніе. Сторону правильнаго описаннаго многоугольника мы опредѣляемъ въ зависимости отъ радіуса круга, вписаннаго въ многоугольникъ, и отъ стороны одноименнаго правильнаго многоугольника. Опредѣлимъ сначалу сторону правильнаго вписаннаго восьмиугольника, для чего воспользуемся формулой удвоенія:

$$a_8 = \sqrt{2R^2 - 2R\sqrt{R^2 - \frac{a_4^2}{4}}} = \sqrt{2R^2 - 2R\sqrt{R^2 - \frac{(R\sqrt{2})^2}{4}}} =$$

$$= \sqrt{2R^2 - 2R\sqrt{R^2 - \frac{2R^2}{4}}} = \sqrt{2R^2 - 2R\sqrt{\frac{2R^2}{4}}} = \sqrt{2R^2 - \frac{2R^2}{2}\sqrt{2}} =$$

$= \sqrt{2R^2 - R^2\sqrt{2}} = \sqrt{R^2(2 - \sqrt{2})} = R\sqrt{2 - \sqrt{2}}$; подставивъ найденное значеніе для a_8 въ формулу, опредѣляющую b_8 (сторону описаннаго правильнаго многоугольника), найдемъ: $b_8 = \frac{Ra_8}{\sqrt{R^2 - \frac{a_8^2}{4}}} = \frac{R \cdot R\sqrt{2 - \sqrt{2}}}{\sqrt{R^2 - \frac{R^2(2 - \sqrt{2})}{4}}} =$

$$= \frac{R^2\sqrt{2 - \sqrt{2}}}{\sqrt{\frac{4R^2 - 2R^2 + \sqrt{2}R^2}{4}}} = \frac{R^2\sqrt{2 - \sqrt{2}}}{\sqrt{\frac{2R^2 + \sqrt{2}R^2}{4}}} = \frac{R^2\sqrt{2 - \sqrt{2}}}{\sqrt{\frac{R^2}{4}(2 + \sqrt{2})}} =$$

$$= \frac{2R^2\sqrt{2 - \sqrt{2}}}{R\sqrt{2 + \sqrt{2}}} = \frac{2R\sqrt{2 - \sqrt{2}} \cdot \sqrt{2 + \sqrt{2}}}{\sqrt{2 + \sqrt{2}} \cdot \sqrt{2 + \sqrt{2}}} = \frac{2R\sqrt{4 - 2}}{2 + \sqrt{2}} =$$

$$= \frac{2R\sqrt{2}}{\sqrt{2}(\sqrt{2} + 1)} = \frac{2R}{\sqrt{2} + 1} = \frac{2R(\sqrt{2} - 1)}{(\sqrt{2} + 1)(\sqrt{2} - 1)} = \frac{2R(\sqrt{2} - 1)}{2 - 1} =$$

$= 2R(\sqrt{2} - 1) = \frac{2 \cdot 3(\sqrt{2} - 1)}{7} = \frac{6(\sqrt{2} - 1)}{7}$ метра.

290. Сторона правильнаго описаннаго треугольника $= b_3 = 3{,}6$ метра. Вычислить радіусъ описаннаго вокругъ него круга.

Рѣшеніе. Въ формулѣ: $b_3 = \frac{Ra_3}{\sqrt{R^2 - \frac{a_3^2}{4}}}$ мы имѣемъ двѣ неизвѣстныя: R и a_3; опредѣливъ a_3 черезъ R, а именно $a_3 = R\sqrt{3}$, мы получимъ одно уравненіе съ однимъ неизвѣстнымъ, откуда мы и опредѣлимъ R:

$$b_3 = \frac{Ra_3}{\sqrt{R^2 - \frac{a^2_3}{4}}} = \frac{R\,.\,R\sqrt{3}}{\sqrt{R^2 - \frac{3R^2}{4}}} = \frac{R^2\sqrt{3}}{\sqrt{\frac{4R^2 - 3R^2}{4}}} = \frac{R^2\sqrt{3}}{\sqrt{\frac{R^2}{4}}} = \frac{R^2\sqrt{3}}{\frac{R}{2}} =$$

$= \frac{2R^2\sqrt{3}}{R} = 2R\sqrt{3}$; слѣдовательно: $R = \frac{b_3}{2\sqrt{3}} = \frac{b_3\sqrt{3}}{2\,.\,3} = \frac{b_3\sqrt{3}}{6} =$

$= \frac{3{,}6\,.\,\sqrt{3}}{6} = 1{,}04$ метра.

291. Дано: $b_4 = 0{,}5$ метра (b_4 — сторона правильнаго описаннаго четыреугольника). Опредѣлить b_8.

Рѣшеніе. $b_4 = \frac{Ra_4}{\sqrt{R^2 - \frac{a^2_4}{4}}} = \frac{R\,.\,R\sqrt{2}}{\sqrt{R^2 - \frac{2R^2}{4}}} = \frac{R^2\sqrt{2}}{\sqrt{\frac{4R^2 - 2R^2}{4}}} =$

$= \frac{R^2\sqrt{2}}{\sqrt{\frac{2R^2}{4}}} = \frac{R^2\sqrt{2}}{\frac{R}{2}\sqrt{2}} = \frac{2R^2\sqrt{2}}{R\sqrt{2}} = 2R;\ R = \frac{b_4}{2}$.

$$a_8 = \sqrt{2R^2 - 2R\sqrt{R^2 - \frac{a_4^2}{4}}} = \sqrt{2R^2 - 2R\sqrt{\frac{2R^2}{4}}} =$$

$= \sqrt{2R^2 - R^2\sqrt{2}} = R\sqrt{2 - \sqrt{2}};\ b_8 = \frac{Ra_8}{\sqrt{R^2 - \frac{a_8^2}{4}}} =$

$$= \frac{R\,.\,R\sqrt{2-\sqrt{2}}}{\sqrt{R^2 - \frac{R^2(2-\sqrt{2})}{4}}} = \frac{R^2\sqrt{2-\sqrt{2}}}{\sqrt{\frac{4R^2 - 2R^2 + \sqrt{2}\,R^2}{4}}} = \frac{R^2\sqrt{2-\sqrt{2}}}{\sqrt{\frac{2R^2 + \sqrt{2}\,R^2}{4}}} =$$

$$= \frac{R^2\sqrt{2-\sqrt{2}}}{\frac{R}{2}\sqrt{2+\sqrt{2}}} = \frac{2R\sqrt{2-\sqrt{2}}\ \sqrt{2+\sqrt{2}}}{(\sqrt{2+\sqrt{2}})^2} = \frac{2R\sqrt{4-2}}{2+\sqrt{2}} =$$

$$= \frac{2R\sqrt{2}\,(2-\sqrt{2})}{(2+\sqrt{2})(2-\sqrt{2})} = \frac{2R\sqrt{2}\,(2-\sqrt{2})}{4-2} = R\sqrt{2}\,(2-\sqrt{2}) =$$

$= R\sqrt{2}\,.\,\sqrt{2}\,(\sqrt{2}-1) = 2R(\sqrt{2}-1)$; подставивъ вмѣсто R найденное для него значеніе $R = \frac{b_4}{2}$, найдемъ: $b_8 = 2R(\sqrt{2}-1) = \frac{2b_4}{2}\cdot(\sqrt{2}-1) =$

$= b_4(\sqrt{2}-1) = 0{,}5\,(\sqrt{2}-1) = 0{,}21$ метра.

292. Дано: $a_{10} = 2$; найти a_5 (a_{10} и a_5 — соотвѣтствующія стороны правильнаго вписаннаго десятиугольника и пятиугольника).

Рѣшеніе. $a_{10} = \sqrt{2R^2 - 2R\sqrt{R^2 - \frac{a_5^2}{4}}}$.

$$a_{10}^2 = \left(\sqrt{2R^2 - 2R\sqrt{R^2 - \frac{a_5^2}{4}}}\right)^2 = 2R^2 - 2R\sqrt{R^2 - \frac{a_5^2}{4}};$$

$\frac{R^2(\sqrt{5}-1)^2}{4} = 2R^2 - 2R\sqrt{R^2 - \frac{a_5^2}{4}};\ \frac{R(\sqrt{5}-1)^2}{4} = 2R - 2\sqrt{R^2 - \frac{a_5^2}{4}};$

$\frac{R(5 - 2\sqrt{5} + 1)}{4} = 2R - 2\sqrt{R^2 - \frac{a_5^2}{4}};\ \frac{R(6 - 2\sqrt{5})}{4} = 2R - 2\sqrt{R^2 - \frac{a_5^2}{4}};$

$R(3 - \sqrt{5}) = 4R - 4\sqrt{R^2 - \frac{a_5^2}{4}};\ 3R - \sqrt{5}\,R - 4R = -4\sqrt{R^2 - \frac{a_5^2}{4}};$

$-R - \sqrt{5}\,R = -4\sqrt{R^2 - \frac{a_5^2}{4}};\ R(1 + \sqrt{5}) = 4\sqrt{R^2 - \frac{a_5^2}{4}};$

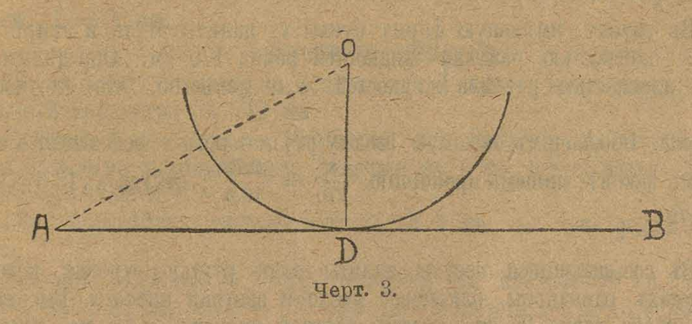
$R^2(1+\sqrt{5})^2 = 16R^2 - \frac{16a_5^2}{4}$; $R^2(1+2\sqrt{5}+5) = 16R^2 - 4a_5^2$; $4a_5^2 =$
$= 16R^2 - R^2(6+2\sqrt{5})$; $4a_5^2 = R^2(16-6-2\sqrt{5}) = R^2(10-2\sqrt{5})$;
$a_5^2 = \frac{R^2(10-2\sqrt{5})}{4} = \frac{R^2(5-\sqrt{5})}{2}$; $a_5 = \sqrt{\frac{R^2(5-\sqrt{5})}{2}} =$
$= R\sqrt{\frac{5-\sqrt{5}}{2}}$.

$$a_{10} = \frac{R(\sqrt{5}-1)}{2}; R = \frac{2a_{10}}{\sqrt{5}-1} = \frac{2a_{10}(\sqrt{5}+1)}{5-1} = \frac{2a_{10}(\sqrt{5}+1)}{4} =$$
$= \frac{a_{10}(\sqrt{5}+1)}{2}$; но $a_{10} = 2$, слѣдов., $R = \frac{2(\sqrt{5}+1)}{2} = \sqrt{5}+1$;

откуда: $a_5 = R\sqrt{\frac{5-\sqrt{5}}{2}} = (\sqrt{5}+1)\sqrt{\frac{5-\sqrt{5}}{2}}$.

293. Сторона правильнаго многоугольника равна a. Опредѣлить радіусъ вписаннаго въ него круга въ случаѣ: 1) треугольника, 2) квадрата, 3) пятиугольника, 4) шестиугольника, 5) восьмиугольника, 6) десятиугольника, 7) двѣнадцатиугольника.

Рѣшеніе. 1) Предположимъ, что AB (черт. 3) сторона даннаго прав. треуг., тогда AO будетъ радіусомъ *описанной* окружности, а OD—радіусомъ



Черт. 3.

вписанной. OD мы можемъ опредѣлить изъ прямоугольнаго треугольника ADO; $AD = \frac{a}{2}$, $AO = R = \frac{a}{\sqrt{3}}$ $(a_3 = R\sqrt{3})$; $OD = \sqrt{AO^2 - AD^2} =$
$= \sqrt{\frac{a^2}{3} - \frac{a^2}{4}} = \sqrt{\frac{4a^2-3a^2}{12}} = \sqrt{\frac{a^2}{12}} = \frac{a}{2\sqrt{3}} = \frac{a\sqrt{3}}{6}$.

2) $AB = a_4 = R\sqrt{2}$; $AO = R = \frac{a}{\sqrt{2}}$; $AD = \frac{a}{2}$; $OD = \sqrt{AO^2 - AD^2} =$
$= \sqrt{\frac{a^2}{2} - \frac{a^2}{4}} = \sqrt{\frac{2a^2-a^2}{4}} = \sqrt{\frac{a^2}{4}} = \frac{a}{2}$.

3) Найдемъ, какъ указано въ предыдущей задачѣ, значеніе a_5 въ зависимости отъ радіуса описанной вокругъ него окружности: $a_5 = R\sqrt{\frac{-\sqrt{5}}{2}}$;
$R = AO = \frac{a}{\sqrt{\frac{5-\sqrt{5}}{2}}} = \frac{a\sqrt{2}}{\sqrt{5-\sqrt{5}}}$; $OD = \sqrt{AO^2 - AD^2} =$
$= \sqrt{\frac{2a^2}{5-\sqrt{5}} - \frac{a^2}{4}} = \sqrt{\frac{2a^2(5+\sqrt{5})}{25-5} - \frac{a^2}{4}} = \sqrt{\frac{2a^2(5+\sqrt{5})}{20} - \frac{a^2}{4}} =$
$= \frac{a}{2}\sqrt{\frac{10+2\sqrt{5}-5}{5}} = \frac{a}{2}\sqrt{\frac{5+2\sqrt{5}}{5}}$.

(Продолженіе въ слѣдующемъ выпускѣ).

Задачникъ по физикѣ.

Сообщающіеся сосуды.

93. Въ сообщающихся сосудахъ налита ртуть; надъ ртутью въ одномъ изъ сосудовъ налита вода, высота столба которой равна 16 см., въ другой сосудъ налитъ спиртъ. Опредѣлить высоту столба спирта, зная, что плотность его равна 0,8.

Рѣшеніе. Такъ какъ высоты разнородныхъ жидкостей въ сообщающихся сосудахъ обратно-пропорціональны ихъ плотностямъ, то, обозначивъ высоту столба спирта черезъ x, получимъ пропорцію: $\frac{x}{16} = \frac{1}{0,8}$; откуда $x \,.\, 0,8 = 1 \,.\, 16$; $x = \frac{16}{0,8} = \frac{160}{8} =$ **20 см.**

94. Въ трубку, имѣющую форму буквы v, налиты ртуть и эфиръ. Высота эфира надъ плоскостью раздѣла жидкостей равна 170 см. Опредѣлить высоту ртути надъ плоскостью раздѣла жидкостей, если извѣстно, что плотность эфира $= 0,72$.

Рѣшеніе. Обозначимъ искомую высоту ртути черезъ x; основываясь на вышеприведенномъ законѣ, пишемъ пропорцію: $\frac{x}{170} = \frac{0,72}{13,6}$; откуда $x \,.\, 13,6 = 170 \,.\, 0,72$; $x = \frac{170 \,.\, 0,72}{13,6} = 9$ см.

95. Въ сообщающіеся сосуды налиты надъ ртутью, уровни которой въ обоихъ сосудахъ одинаковы, оливковое масло и азотная кислота. Высота столба оливковаго масла равна 25 см., высота азотной кислоты — 15 см. Опредѣлить плотность азотной кислоты, если извѣстно, что плотность масла равна 0,9.

Рѣшеніе. Плотность азотной кислоты—x; $x : 0,9 = 25 : 15$; $x \,.\, 15 = 0,9 \,.\, 25$; $x = \frac{0,9 \,.\, 25}{15} =$ **1,5.**

96. Въ сообщающіеся сосуды налита ртуть; въ одинъ изъ сообщающихся сосудовъ, имѣющій въ поперечномъ сѣченіи 10 кв. см., наливаютъ надъ ртутью 3,4 кгр. воды. На сколько сантиметровъ при этомъ подымется уровень ртути во второмъ сосудѣ по сравненію съ первоначальнымъ уровнемъ?

Рѣшеніе. 3,4 кгр. = 3400 гр.; высота воды надъ плоскостью раздѣла жидкостей будетъ равна: 3400 кб. см. : 10 кв. см. = 340 (см.); высоту ртути надъ плоскостью раздѣла жидкостей обозначимъ черезъ x; тогда получимъ пропорцію: $\frac{x}{340} = \frac{1}{13,6}$; откуда $x = \frac{340}{13,6} = \frac{3400}{136} = 25$ см. Ртуть во второмъ сосудѣ стала выше потому, что уровень ея въ первомъ сосудѣ подъ давленіемъ налитой воды опустился; очевидно, насколько въ первомъ сосудѣ уровень ртути сталъ ниже прежняго, настолько во второмъ сосудѣ онъ сталъ выше прежняго; значитъ, уровень ртути во второмъ сосудѣ выше прежняго уровня не на всѣ 25 см., а только на половину ихъ, т.-е. на 25 см. : 2 = **12,5 см.**

97. Въ двухъ сообщающихся сосудахъ налита ртуть; поперечныя сѣченія сосудовъ равны—по 7 кв. см. каждое. Въ первый сосудъ наливаютъ 440 куб. см. воды и на ея поверхность пускаютъ плавать тѣло, вѣсомъ въ 36 гр. На сколько сантиметровъ подымется уровень ртути надъ плоскостью раздѣла жидкостей?

Рѣшеніе. Допустимъ, что вмѣсто тѣла, вѣсомъ въ 36 гр., налита вода, вѣсомъ въ 36 граммъ; дѣйствіе тѣла, выражающееся въ давленіи, будетъ точно

такимъ же, какъ и дѣйствіе воды того же вѣса. Значитъ, тогда въ первый изъ сообщающихся сосудовъ надъ ртутью было бы налито 440 гр. + 36 гр. = 476 гр., по объему занимающіе 476 куб. см.; поперечное сѣченіе сосуда равно 7 кв. см.; слѣдовательно, высота этой воды равна 476 куб. см. : 7 кв. см. = 68 (см.). Высота воды надъ плоскостью раздѣла жидкостей была бы равна 68 см.; и эта вода уравновѣшивала бы давленіе столба ртути, стоящаго надъ плоскостью раздѣла жидкостей; значитъ, обозначивъ высоту ртути черезъ x, мы получимъ пропорцію: $\frac{x}{68} = \frac{1}{13,6}$; откуда $x = \frac{68}{13,6} = \frac{680}{136} = 5$ **см.**

98. Въ v-образной трубкѣ налита ртуть. Въ одно изъ колѣнъ этой трубки наливаютъ столбъ морской воды, высотою въ 80 см. На сколько см. опустится ртуть въ этомъ колѣнѣ относительно первоначальнаго уровня, если извѣстно, что плотность морской воды равна 1,02?

Рѣшеніе. Очевидно, ртуть въ этомъ колѣнѣ опустится ровно настолько, насколько подымется въ другомъ колѣнѣ; значитъ, она будетъ отстоять отъ первоначальнаго уровня на разстояніе вдвое меньшее, чѣмъ разстояніе уровня ртути въ другомъ колѣнѣ отъ плоскости раздѣла жидкостей; поэтому, прежде всего узнаемъ высоту столба ртути надъ плоскостью раздѣла жидкостей; и половина этой высоты покажетъ пониженіе ртути въ томъ колѣнѣ, въ которое налита морская вода. Высоту ртути надъ плоскостью раздѣла жидкостей обозначимъ черезъ x; тогда получится пропорція: 1) $\frac{x}{80} = \frac{1,02}{13,6}$; откуда $x = \frac{1,02 \cdot 80}{13,6} = 6$ см. 2) 6 см. : 2 = **3 см.**

Давленіе воздуха.

99. Опредѣлить давленіе воздуха на 1 квадр. метръ поверхности земли при высотѣ барометра въ 760 мм.

Рѣшеніе. 1 кв. метръ = 10000 кв. см. Давленіе на каждый квадр. см. равно 1,0336 кгр.; слѣдовательно, давленіе на 1 кв. метръ равно: 1,0336 кгр. × ×10000 = **10336 кгр.**

100. Опредѣлить давленіе воздуха на 1 кв. см. при высотѣ барометра въ 720 мм.

Рѣшеніе. 720 мм. = 72 см.; значитъ, на квадратный см. давитъ ртуть объемомъ въ 1 к. см. × 72 = 72 куб. см. Плотность ртути 13,6; слѣдовательно, вѣсъ 72 куб. см. будетъ равенъ 13,6 гр. × 72 = **979,2 гр.**; это и будетъ давленіе, испытываемое 1 кв. см. поверхности.

101. Опредѣлить давленіе атмосферы на крышку стола, имѣющаго въ длину 250 см., въ ширину 144 см., при барометрической высотѣ въ 76 см.

Рѣшеніе. 1) 250 см.×144=36000 кв. см. 2) 13,6 гр.×76=1033,6 гр. 3) 1033,6 гр. × 36000=37209600 гр. = **37209,6 кгр.**

102. Опредѣлить давленіе атмосферы на квадратную поверхность стола, сторона котораго равна 25 см., при барометрической высотѣ въ 75 см.

Рѣшеніе. 1) 25 см. × 25 = 625 кв. см. 2) 1 кв. см. × 75 = 75 куб. см. 3) 13,6 гр. × 75 = 1020 гр. = 1,02 кгр. 4) 1,02 кгр. × 625 = **637,5 кгр.**

103. Высота барометра увеличилась на 5 мм. На сколько граммъ увеличилось давленіе на 1 кв. метръ?

Рѣшеніе. 1) 5 мм. = 0,5 см. 2) 1 кв. см. × 0,5 = 0,5 куб. см. 3) 13,6 гр. × 0,5 = 6,8 гр. 4) 1 кв. метръ = 10000 кв. см. 5) 6,8 гр. × 10000 гр. = = 68000 гр. = **68 кгр.**

Алгебраическій задачникъ.

Задачи на составленіе численныхъ уравненій.

677. Ученикъ долженъ былъ перемножить два цѣлыхъ числа и сдѣлать повѣрку посредствомъ дѣленія полученнаго произведенія на большій множитель. При повѣркѣ въ частномъ получилось 51 и въ остаткѣ 40. Ошибка въ умноженіи произошла оттого, что ученикъ при сложеніи частныхъ произведеній принялъ въ разрядѣ сотенъ цифру 4 за 1. Найти перемножаемыя числа, когда извѣстно, что ихъ разность равна 30.

Рѣшеніе. Пусть большее изъ искомыхъ чиселъ будетъ x; тогда меньшее будетъ $x - 30$. Произведеніе этихъ чиселъ $= x(x-30)$. По ошибкѣ ученикъ принялъ въ разрядѣ сотенъ 4 за 1; такимъ образомъ, произведеніе у него получилось меньше дѣйствительнаго на 300 единицъ. При повѣркѣ у него получилось въ частномъ 51 и въ остаткѣ 40, т.-е. дѣлимое равнялось $51x + 40$. Но это дѣлимое и есть ошибочное произведеніе, которое меньше дѣйствительнаго на 300 ед. Слѣдовательно, если мы прибавимъ къ $(51x + 40)$ недостающія 300 ед., то получимъ дѣйствительное произведеніе, т.-е. $x(x-30) = 51x + 40 + 300$. Упростивъ, получимъ $x^2 - 81x - 340 = 0$; отсюда $x = \frac{81}{2} \pm \sqrt{\frac{6561}{4} + 340}$; $x_1 = \frac{81}{2} + \sqrt{\frac{7921}{4}} = \frac{81}{2} + \frac{89}{2} = \frac{170}{2} = 85$; $x_2 = \frac{81}{2} - \frac{89}{2} = -\frac{8}{2} = -4$. Такимъ образомъ, мы получили, что большее число $=$ или 85, или -4. Но 2-й отвѣтъ не удовлетворяетъ условію задачи, и потому мы его оставимъ. Зная, что большее число $= 85$, то меньшее число, которое меньше большаго на 30, $= 55$.

678. Сумма квадратовъ трехъ искомыхъ цѣлыхъ чиселъ составляетъ 354. Опредѣлить величину каждаго изъ этихъ чиселъ, зная, что первое двумя единицами менѣе второго, а второе пятью единицами болѣе третьяго.

Рѣшеніе. Пусть 2-е число изъ искомыхъ будетъ x; тогда 1-е $= x - 2$, а 3-е $= x - 5$. Сумма квадратовъ $= x^2 + (x-2)^2 + (x-5)^2$. Въ условіи сказано, что сумма квадратовъ $= 354$. Такимъ образомъ, $x^2 + (x-2)^2 + (x-5)^2 = 354$. Открывъ скобки, мы получимъ $x^2 + x^2 - 4x + 4 + x^2 - 10x + 25 = 354$. Упростивъ, получимъ $x^2 - \frac{14}{3}x - \frac{325}{3} = 0$; отсюда $x = \frac{7}{3} \pm \sqrt{\frac{49}{9} + \frac{325}{3}} = \frac{7}{3} \pm$ $\pm \sqrt{\frac{1024}{9}} = \frac{7}{3} \pm \frac{32}{3}$; $x_1 = \frac{7}{3} + \frac{32}{3} = \frac{39}{3} = 13$; $x_2 = \frac{7}{3} - \frac{32}{3} = -\frac{25}{3} = -8\frac{1}{3}$. Такъ какъ въ условіи сказано, что искомыя числа цѣлыя, слѣдовательно, 2-й отвѣтъ, какъ дробное число, не удовлетворяетъ условію задачи и оставляется. Такимъ образомъ, мы узнали, что 2-е число $= 13$, тогда 1-е равно $x - 2$ т.-е. 11, а 3-е $= x - 5 = 8$.

679. Въ одномъ бумажникѣ 500 р., въ другомъ 180 р. и въ третьемъ 100 руб. Сколько должно переложить изъ третьяго въ первый, чтобы въ первомъ было во столько разъ больше, чѣмъ во второмъ, во сколько во второмъ будетъ больше, чѣмъ въ третьемъ?

Рѣшеніе. Допустимъ, что должно переложить изъ третьяго въ первый x руб. Тогда въ 1-мъ будетъ $(500 + x)$ руб., а въ третьемъ будетъ $(100 - x)$ рублей. По условію въ 1-мъ бумажникѣ будетъ во столько разъ больше, чѣмъ во 2-мъ, во сколько во 2-мъ будетъ больше, чѣмъ въ 3-мъ, т.-е. $(500 + x) : 180 =$

$= 180 : (100 - x)$. Произведеніе крайнихъ въ геометрической пропорціи = произведенію среднихъ, т.-е. $(500 + x)(100 - x) = 180 . 180$. Произведя дѣйствія и упростивъ, мы получимъ $x^2 + 400x - 17600 = 0$; отсюда $x = -200 \pm \sqrt{40000 + 17600} = -200 \pm \sqrt{57600}$; $x_1 = -200 + 240 = 40$; $x_2 = -200 - 240 = -480$. Но 2-й отвѣтъ не удовлетворяетъ условію задачи, ибо изъ бумажника не могли переложить отрицательное количество денегъ. Слѣдовательно, мы можемъ и иьять только 1-й отвѣтъ, т.-е. изъ 3-го бумажника должно переложить въ 1-й бумажникъ 40 рублей.

680. Пароходъ прошелъ 80 верстъ по теченію рѣки и столько же верстъ противъ теченія, употребивъ на оба конца 9 часовъ. Сколько верстъ въ часъ можетъ пароходъ итти въ стоячей водѣ, если теченіе рѣки равно 2 верстамъ въ часъ?

Рѣшеніе. Обозначимъ скорость (часовую) парохода въ стоячей водѣ черезъ x. Тогда изъ условія задачи видно, что по теченію рѣки пароходъ проходилъ $(x + 2)$ вер., а противъ теченія — $(x - 2)$ вер. Чтобы пройти 80 верстъ по теченію, ему придется употребить $\frac{80}{x+2}$ часовъ, а противъ теченія, чтобы пройти 80 вер., придется употребить $\frac{80}{x-2}$ часовъ. Тогда изъ условія задачи мы будемъ имѣть: $\frac{80}{x+2} + \frac{80}{x-2} = 9$. Приведя къ общему знаменателю это уравненіе и отбросивъ знаменателя, получимъ $-9x^2 + 160x + 36 = 0$; перемѣнивъ знаки на обратные и раздѣливъ на 9, мы получимъ $x^2 - \frac{160}{9}x - 4 = 0$; отсюда $x = \frac{160}{18} \pm \sqrt{\frac{25600}{324} + 4} = \frac{160}{18} \pm \sqrt{\frac{25600}{324} + \frac{1296}{324}} = \frac{160}{18} \pm \frac{\sqrt{26896}}{18}$; $x_1 = \frac{160}{18} + \frac{164}{18} = \frac{324}{18} = 18$ верстъ; $x_2 = \frac{160}{18} - \frac{164}{18} = -\frac{4}{18} = -\frac{2}{9}$. Второй отвѣтъ условію задачи не удовлетворяетъ, ибо пароходъ не могъ отрицательнаго количества верстъ пройти, и потому мы получаемъ отвѣтъ $x = 18$.

681. Разложить a на такія двѣ части, чтобы произведеніе этихъ частей, сложенное съ ихъ квадратами, составило n ($a = 16$ или 10 или 1,5; $n = 208$ или 75 или 1,6944....).

Рѣшеніе. Одна часть есть x; слѣдовательно, другая $= a - x$. Изъ условія задачи имѣемъ $x(a - x) + x^2 + (a - x)^2 = n$. Открывъ скобки и упростивъ, мы получимъ $x^2 - ax + a^2 - n = 0$; отсюда $x = \frac{a}{2} \pm \sqrt{\frac{a^2}{4} - \frac{4(a^2 - n)}{4}} = \frac{a}{2} \pm \sqrt{\frac{a^2}{4} - \frac{4a^2}{4} + \frac{4n}{4}} = \frac{a}{2} \pm \sqrt{\frac{4n - 3a^2}{4}} = \frac{a \pm \sqrt{4n - 3a^2}}{2}$. Если $a = 16$, $n = 208$, то, подставивъ въ эти формулы значеніе буквъ, получимъ $\frac{16 \pm \sqrt{832 - 768}}{2} = \frac{16 \pm \sqrt{64}}{2}$; такимъ образомъ, $x_1 = \frac{16 + 8}{2} = 12$; $x_2 = \frac{16 - 8}{2} = 4$; при $a = 10$, $n = 75$, подставивъ, получимъ $x_1 = x_2 = 5$; при $a = 1,5$; $n = 1,6944...$ получимъ $x_1 = \frac{5}{6}$; $x_2 = \frac{2}{3}$.

682. Нѣсколько рабочихъ совершили нѣкоторое дѣло во столько часовъ, сколько было рабочихъ; но если бы ихъ было на n человѣкъ больше, то работа была бы окончена въ a часовъ. Сколько было рабочихъ ($n = 10$; 9, $a = 9$; 12)?

Рѣшеніе. Обозначимъ число рабочихъ черезъ x. Слѣдовательно, они окончили бы работу въ x часовъ, а одинъ рабочій могъ бы сдѣлать эту работу въ x^2 часовъ. Если бы было на n человѣкъ больше, то-есть было бы $x + n$ челов., то они окончили бы работу въ a часовъ, а каждый рабочій могъ бы окончить эту же работу въ $(x + n)a$ часовъ. Такимъ образомъ, $x^2 = (x + n)a$. Открывъ скобки, получимъ $x^2 = ax + an$; упростивъ, получимъ $x^2 - ax - an = 0$; отсюда $x = \frac{a}{2} \pm \sqrt{\frac{a^2}{4} + \frac{4an}{4}} = \frac{a \pm \sqrt{4an + a^2}}{2} = \frac{a \pm \sqrt{a(4n + a)}}{2}$.

При $n = 10$, $a = 9$ получимъ $\frac{9 \pm \sqrt{9(40+9)}}{2} = \frac{9 \pm 21}{2}$; $x_1 = \frac{30}{2} = 15$; $x_2 = \frac{9-21}{2} = -\frac{12}{2} = -6$. Но второй отвѣтъ не удовлетворяетъ условію задачи, ибо рабочихъ не могло быть отрицательнаго числа, и потому мы принимаемъ только первый отвѣтъ. При $n = 9$, $a = 12$, подставивъ, мы получимъ: $\frac{12 \pm \sqrt{12(36+12)}}{2} = \frac{12 \pm \sqrt{576}}{2}$; $x_1 = \frac{12+24}{2} = \frac{36}{2} = 18$; $x_2 = \frac{12-24}{2} = -\frac{12}{2} = -6$. Мы опять видимъ, что 2-ой отвѣтъ не можетъ быть принятъ, ибо онъ получился отрицательный, что невозможно по условію задачи. Слѣдовательно, x, т.-е. число рабочихъ, было 18.

683. Сумма площадей двухъ квадратовъ $= s$. Опредѣлить площадь каждаго квадрата отдѣльно, когда извѣстно, что разность между сторонами квадратовъ равна d.

Рѣшеніе. Пусть сторона большаго квадрата x, тогда сторона меньшаго квадрата $= x - d$. Площадь квадрата = квадрату его стороны (это мы знаемъ изъ геометріи), слѣдовательно, площадь большаго квадрата $= x^2$, площадь меньшаго квадрата $= (x-d)^2$. По условію задачи сумма площадей обоихъ квадратовъ $= s$. Слѣдовательно, $x^2 + (x-d)^2 = s$. Открывъ скобки, получимъ $2x^2 - 2dx + d^2 = s$, или $x^2 - dx + \frac{d^2}{2} - \frac{s}{2} = 0$; отсюда $x = \frac{d}{2} \pm \sqrt{\frac{d^2}{4} - \frac{2d^2-2s}{4}} = \frac{d}{2} \pm \sqrt{\frac{d^2 - 2d^2 + 2s}{4}}$. Такимъ образомъ, $x_1 = \frac{d + \sqrt{2s - d^2}}{2}$; $x_2 = \frac{d - \sqrt{2s - d^2}}{2}$.

684. Торговецъ купилъ на нѣкоторую сумму товаръ и продалъ его съ барышомъ 20 рублей; на вырученныя деньги онъ купилъ новый товаръ, который продалъ за 144 рубля, получивъ при этомъ столько же % прибыли, сколько и въ первый разъ. На какую сумму купилъ онъ товаръ?

Рѣшеніе. Предположимъ, что купецъ въ первый разъ купилъ товару на x рублей. Получивъ прибыли 20 руб., онъ получаетъ $\frac{20}{x} . 100\%$. На вырученныя деньги онъ купилъ другой товаръ и продалъ его за 144 руб. Слѣдовательно, прибыли онъ получилъ $144 - (x + 20)$, что составляетъ $\frac{144 - (x+20)}{x+20} . 100\%$.

Въ условіи сказано, что онъ получилъ одинаковый процентъ прибыли; слѣдовательно, $\frac{20}{x} . 100 = \frac{144 - (x+20)}{x+20} . 100$.

Упростивъ это уравненіе, получимъ $\frac{2000}{x} = \frac{14400 - 100x - 2000}{x+20}$; приведя къ одному знаменателю, получимъ $20x + 400 = 144x - x^2 - 20x$; упростивъ окончательно, получимъ $x^2 - 104x + 400 = 0$; рѣшивъ это уравненіе, получимъ $x = 52 \pm \sqrt{2704 - 400} = 52 \pm \sqrt{2304}$; отсюда $x_1 = 52 + 48 = 100$ р.; $x_2 = 52 - 48 = 4$ руб.

685. Одна часть капитала, состоящаго изъ 10000 рублей, приноситъ ежегодно 300 руб. прибыли, а другая—240 руб. По сколько процентовъ отдана каждая часть въ ростъ, если со второй получается однимъ процентомъ болѣе, чѣмъ съ первой?

Рѣшеніе. Допустимъ, что первая часть капитала составляетъ x руб., то 2-я часть капитала составляетъ $10000 - x$. Слѣдовательно, принося прибыли 300 р., эта часть приноситъ $\frac{300}{x} 100\%$; $10000 - x$ руб. приносятъ 240 руб. приб., т.-е. $\frac{240}{10000 - x} \cdot 100\%$. Въ условіи сказано, что со второй получается однимъ процентомъ болѣе, чѣмъ съ первой; слѣдовательно, $\frac{300}{x} \cdot 100 = \frac{240}{10000 - x} \cdot 100 - 1$; перемноживъ, получимъ $\frac{30000}{x} = \frac{24000}{10000 - x} - 1$.

Приведя къ одному знаменателю, получимъ $300000000 - 30000x =$

$= 24000x - 10000x + x^2$; упростивъ, получимъ $x^2 + 44000x - 300000000 = 0$; отсюда $x = -22000 \pm \sqrt{484000000 + 300000000}$; $x_1 = -22000 + 28000 = 6000$ р.; $x_2 = -22000 - 28000 = -50000$. Второй отвѣтъ не удовлетворяетъ условію задачи, и потому не можетъ быть принятъ. Такимъ образомъ, мы узнали, что первая часть $= 6000$ р., 2-я часть, слѣдовательно, $= 10000$ р. $- 6000$ р. $= 4000$ р. Чтобы узнать процентъ, который принесла 1-я часть, раздѣлимъ 300 на 6000 и умножимъ на 100; $\frac{300 \cdot 100}{6000} = 5$. Процентъ 2-й части $= 5 + 1 = 6$.

686. Діагональ квадрата вмѣстѣ съ его стороной равна a. Опредѣлить сторону квадрата.—Принявъ $a = 125$, вычислить искомое съ точностью до 0,001.

Рѣшеніе. Сторона квадрата x, діагональ выразится $a - x$. Діагональ дѣлитъ квадратъ на два прямоугольныхъ треугольника, у которыхъ двѣ стороны квадрата будутъ катетами, а діагональ гипотенузой. Мы знаемъ, что квадратъ гипотенузы $=$ суммѣ квадратовъ катетовъ; слѣдовательно, $x^2 + x^2 = (a - x)^2$; отсюда, $x^2 + x^2 = a^2 - 2ax + x^2$; $x^2 + 2ax - a^2 = 0$. Рѣшивъ это уравненіе, получимъ: $x = -a \pm \sqrt{a^2 + a^2} = -a \pm \sqrt{2a^2} = -a \pm a\sqrt{2}$; $x_1 = -a + a\sqrt{2} = a(\sqrt{2} - 1)$; $x_2 = -a - a\sqrt{2} = a(-\sqrt{2} - 1)$.

При $a = 125$, $x = 125(\sqrt{2} - 1) = 51,25$.

687. Внутри одного прямоугольника построенъ другой прямоугольникъ такъ, что стороны его параллельны сторонамъ перваго и находятся отъ нихъ на равныхъ разстояніяхъ. Измѣренія меньшаго прямоугольника суть b и h, а отношеніе площади большаго къ площади меньшаго равно n. Опредѣлить разстояніе между соотвѣтственными сторонами прямоугольниковъ.—Упростить формулу въ предположеніи, что оба прямоугольника суть квадраты, и примѣнить ее къ частнымъ случаямъ, принявъ $n = 25$; 9; 4; 1.

Рѣшеніе. Обозначимъ разстояніе между соотвѣтственными сторонами прямоугольниковъ черезъ x; тогда стороны большаго прямоугольника равны $b + 2x$ и $h + 2x$ (ибо стороны меньшаго прямоугольника, по условію, равны b и h). Площадь прямоугольника равна произведенію основанія на высоту; слѣдовательно, площадь большаго прямоугольника $= (b + 2x)(h + 2x)$, а площадь меньшаго прямоугольника $= bh$. Отношеніе этихъ площадей $= n$. Такимъ образомъ мы получаемъ уравненіе $\frac{(b + 2x)(h + 2x)}{bh} = n$; упростивъ и освободивъ отъ знаменателя, получимъ $x^2 + \left(\frac{b + h}{2}\right)x + \frac{bh}{4} - \frac{bhn}{4} = 0$; $x = -\frac{(b + h)}{4} \pm \sqrt{\frac{(b + h)^2}{16} - \frac{4bh}{16} + \frac{4bhn}{16}}$; $x = -\frac{b + h}{4} \pm \sqrt{\frac{b^2 + 2bh + h^2 - 4bh + 4bhn}{16}}$;

$$x = \frac{-(b + h) \pm \sqrt{b^2 - 2bh + h^2 + 4bhn}}{4}.$$

1) $n = 25$, тогда $x = 2b$
2) $n = 9$, тогда $x = b$
3) $n = 4$, тогда $x = 0,5b$
4) $n = 1$, тогда $x = 0$

} Случаи, когда оба прямоугольника суть квадраты.

688. Периметръ прямоугольнаго треугольника равенъ p, гипотенуза равна a. Опредѣлить катеты ($a = 5$, $p = 11,2$).

Рѣшеніе. Обозначимъ одинъ катетъ черезъ x, тогда другой катетъ равенъ $p - (a + x) = p - a - x$. Сумма квадратовъ катетовъ равна квадрату гипотенузы. Слѣдовательно, $x^2 + (p - a - x)^2 = a^2$; раскроемъ скобки и получимъ: $x^2 + p^2 + a^2 + x^2 - 2ap - 2px + 2ax = a^2$; упростивъ, получимъ: $2x^2 - (2p - 2a)x - 2ap + p^2 = 0$ или $x^2 - (p - a)x - ap + \frac{p^2}{2} = 0$; отсюда $x = \frac{p - a}{2} \pm \sqrt{\frac{(p - a)^2}{4} + \frac{4ap}{4} - \frac{2p^2}{4}}$; $x = \frac{p - a}{2} \pm \sqrt{\frac{p^2 - 2ap + a^2 + 4ap - 2p^2}{4}} = \frac{p - a \pm \sqrt{2ap + a^2 - p^2}}{2}$. Если $a = 5$, $p = 11,2$, то, подставивъ значеніе a и p въ полученную формулу x, получимъ, что $x_1 = 4,8$ и $x_2 = 1,4$.

Найти корни каждаго изъ слѣдующихъ уравненій:

689. $x^3 - a^3 = 0$.

Рѣшеніе. $x^3 - a^3$ равняется послѣ разложенія $(x-a)(x^2+ax+a^2)$; такимъ образомъ $(x-a)(x^2+ax+a^2)=0$. Произведеніе двухъ множителей$=0$. Слѣдовательно, одинъ изъ множителей$=0$, т.-е. или $x-a=0$, или $x^2+ax+a^2=0$. Если $x-a=0$, то $x_1=a$. Если $x^2+ax+a^2=0$, то, рѣшивъ это уравненіе, получимъ: $x=-\frac{a}{2}\pm\sqrt{\frac{a^2}{4}-\frac{4a^2}{4}}=-\frac{a}{2}\pm\sqrt{\frac{-3a^2}{4}}=\frac{-a\pm\sqrt{-3a^2}}{2}$, отсюда $x_2=\frac{-a+\sqrt{-3a^2}}{2}=\frac{-a+a\sqrt{-3}}{2}$; $x_3=\frac{-a-\sqrt{-3a^2}}{2}=\frac{-a-a\sqrt{-3}}{2}$.

690. $x^3+a^3=0$.

Рѣшеніе. $x^3+a^3=(x+a)(x^2-ax+a^2)$. Такимъ образомъ, $(x+a)(x^2-ax+a^2)=0$. Слѣдовательно, $x+a=0$, или $x^2-ax+a^2=0$. Если $x+a=0$, то $x_1=-a$. Если $x^2-ax+a^2=0$, то $x=\frac{a}{2}\pm\sqrt{\frac{a^2}{4}-\frac{4a^2}{4}}=\frac{a}{2}\pm\sqrt{\frac{-3a^2}{4}}$; отсюда $x_2=\frac{a}{2}+\frac{a}{2}\sqrt{-3}=\frac{a+a\sqrt{-3}}{2}$; $x_3=\frac{a-a\sqrt{-3}}{2}$.

691. $\frac{1,93}{x^3}-0,75=\frac{x^3-3}{2x^3}$.

Рѣшеніе. Приведя уравненіе $\frac{1,93}{x^3}-0.75=\frac{x^3-3}{2x^3}$ къ общему знаменателю и отбросивъ знаменателя, получимъ: $3.86-1.5x^3=x^3-3$. Перенеся всѣ члены въ 1-ую часть, получимъ: $-2.5x^3+6.86=0$, или $-250x^3+686=0$, или $250x^3-686=0$; $x^3-\frac{343}{125}=0$. Первая часть уравненія представляетъ разность кубовъ двухъ чиселъ $\left[x^3-\left(\frac{7}{5}\right)^3=0\right]$. Слѣдовательно, эту часть можно разложить на $\left(x-\frac{7}{5}\right)\left(x^2+\frac{7}{5}x+\frac{49}{25}\right)$. Такимъ образомъ, $\left(x-\frac{7}{5}\right)\left(x^2+\frac{7}{5}x+\frac{49}{25}\right)=0$. Произведеніе двухъ множителей $=0$. Слѣдов., одинъ множитель$=0$. Такимъ образомъ, или $x-\frac{7}{5}=0$, или $x^2+\frac{7}{5}x+\frac{49}{25}=0$. Если $x-\frac{7}{5}=0$, то $x_1=\frac{7}{5}=1\frac{2}{5}$. Если $x^2+\frac{7}{5}x+\frac{49}{25}=0$, то, рѣшивъ это уравненіе, мы получимъ: $x=-\frac{7}{10}\pm\sqrt{\frac{49}{100}-\frac{196}{100}}=\frac{-7\pm\sqrt{-147}}{10}$; отсюда $x_2=\frac{-7+7\sqrt{-3}}{10}=\frac{-7(1-\sqrt{3})}{10}$; $x_3=\frac{-7-\sqrt{-147}}{10}=$ $=\frac{-7-7\sqrt{-3}}{10}=\frac{-7(1+\sqrt{-3})}{10}$.

692. $\frac{136+x}{136-x}=\frac{x^2+289}{x^2-289}$.

Рѣшеніе. Приведя къ общему знаменателю и отбросивъ его, мы получимъ: $136x^2+x^3-39304-289x-136x^2+x^3-39304+289x=0$. Упростивъ это уравненіе, получимъ: $2x^3-78608=0$, или $x^3-39304=0$. Выраженіе $x^3-39304$ представляетъ разность двухъ кубовъ $(x)^3-(34)^3$. Слѣдовательно, уравненіе у насъ будетъ $(x)^3-(34)^3=0$. Выраженіе $x^3-(34)^3$ можно разложить на $(x-34)(x^2+34x+1156)$, т.-е. уравненіе будетъ слѣдующее: $(x-34)(x^2+34x+$ $+1156)=0$. Произведеніе двухъ множителей$=0$; слѣдовательно, одинъ изъ множителей равенъ 0, т.-е. или $x-34=0$, или $x^2+34x+1156=0$. Если $x-34=0$, то $x_1=34$. Если $x^2+34x+1156=0$, то $x=-17\pm\sqrt{289-1156}=$ $=-17\pm\sqrt{-867}$. Отсюда $x_2=-17+\sqrt{289\,.-3}=-17+17\sqrt{-3}=$ $=17(-1+\sqrt{-3})$; $x_3=-17-\sqrt{289.-3}=-17-17\sqrt{-3}=17(-1-\sqrt{-3})$.

693. $x^3=[(a^{4r-n}x)^3-(a^{6r}-1)]\,a^{3n-6r}$.

Рѣшеніе. $x^3=[(a^{4r-n}x)^3-(a^{6r}-1)]\,a^{3n-6r}$. Открывъ скобки и упростивъ

это уравненіе, мы получимъ: $x^3 - \frac{a^{3n}}{a^{6r}} = 0$. Первая часть уравненія представляетъ разность двухъ кубовъ, такъ что ее можно разложить на два множителя $\left(x - \frac{a^n}{a^{2r}}\right)\left(x^2 + \frac{a^n}{a^{2r}}x + \frac{a^{2n}}{a^{4r}}\right)$. Произведеніе этихъ множителей$=0$. Слѣдовательно, одинъ изъ множителей$=0$, т.-е. или $x - \frac{a^n}{a^{2r}} = 0$, или $x^2 + \frac{a^n}{a^{2r}}x + \frac{a^{2n}}{a^{4r}} = 0$. Если $x - \frac{a^n}{a^{2r}} = 0$, то $x_1 = \frac{a^n}{a^{2r}}$. Если $x + \frac{a^n}{a^{2r}}x + \frac{a^{2n}}{a^{4r}} = 0$, то $x_2 = \frac{1}{2}a^{n-2r}(-1 + \sqrt{-3})$, $x_3 = \frac{1}{2}a^{n-2r}(-1 - \sqrt{-3})$.

694. $12 - \sqrt{x^2 + 10x} = 0$.

Рѣшеніе. Чтобы рѣшить это уравненіе, перенесемъ 12 во 2-ую часть; тогда у насъ получится: $-\sqrt{x^2+10x} = -12$. Перемѣнивъ знаки на обратные во всѣхъ членахъ уравненія, получимъ $\sqrt{x^2+10x} = 12$. Возведя въ квадратъ обѣ части уравненія $[(\sqrt{x^2+10x})^2$ и $(12)^2]$, получимъ: $x^2 + 10x = 144$, или $x^2+10x-144=0$; отсюда $x = -5 \pm \sqrt{25+144}$; такимъ образомъ: $x_1 = -5 + \sqrt{169} = -5+13=8$; $x_2 = -5 - 13 = -18$.

695. $x + \sqrt{x(x-48)} - 60 = 0$.

Рѣшеніе. Перенесемъ всѣ раціональные члены изъ 1-ой части во 2-ую, и получимъ: $\sqrt{x(x-48)} = 60 - x$; возведя обѣ части въ квадратъ, получимъ: $x^2 - 48x = 3600 - 120x + x^2$; сокративъ, получимъ: $72x = 3600$; $x = 50$.

696. $\sqrt{x+5} = 1 + \sqrt{x}$.

Рѣшеніе. Возвысивъ обѣ части въ квадратъ, получимъ: $x+5=1+2\sqrt{x}+x$. Вычтя изъ обѣихъ частей x, получимъ: $5=1+2\sqrt{x}$, или $2\sqrt{x}=4$. Сокративъ на 2, получимъ: $\sqrt{x}=2$, отсюда $x=4$.

697. $\sqrt{4x^2-8x-5} - 6 = 2x + 1$.

Рѣшеніе. Перенося раціональный членъ изъ 1-ой части во 2-ую часть, получимъ $\sqrt{4x^2-8x-5} = 2x + 7$. Возвысивъ обѣ части уравненія въ квадратъ, будемъ имѣть: $4x^2 - 8x - 5 = 4x^2 + 28x + 49$, по сокращеніи: $-36x = 54$ или $36x = -54$; отсюда $x = -\frac{54}{36} = -\frac{6}{4} = -\frac{3}{2} = -1\frac{1}{2}$.

698. $3x = 5a - 2\sqrt{x^2 + 10ab + 5b^2}$.

Рѣшеніе. Перенесемъ раціональный членъ изъ 2-ой части уравненія въ первую, тогда будемъ имѣть: $3x - 5a = -2\sqrt{x^2 + 10ab + 5b^2}$. Возвысивъ обѣ части уравненія въ квадратъ, получимъ: $9x^2 - 30ax + 25a^2 = 4(x^2 + 10ab + 5b^2)$, или $9x^2 - 30ax + 25a^2 = 4x^2 + 40ab + 20b^2$. Перенеся всѣ члены въ 1-ую часть и сдѣлавъ приведеніе подобныхъ членовъ, получимъ: $5x^2 - 30ax + 25a^2 - 40ab - 20b^2 = 0$. Раздѣливъ всѣ члены уравненія на коэффиціентъ при x^2, будемъ имѣть: $x^2 - 6ax + 5a^2 - 8ab - 4b^2 = 0$; отсюда $x = 3a \pm \sqrt{9a^2 - 5a^2 + 8ab + 4b^2}$; $x = 3a \pm \sqrt{4a^2 + 8ab + 4b^2} = 3a \pm \sqrt{4(a^2 + 2ab + b^2)} = 3a \pm \sqrt{2^2(a+b)^2} = 3a \pm 2(a+b)$. Такимъ образомъ, $x_1 = 3a + 2a + 2b = 5a + 2b$; $x_2 = 3a - 2a - 2b = a - 2b$.

Русская хрестоматія.

Значеніе театра.

Планъ.

Вступленіе. Театръ въ прошломъ и настоящемъ.

Изложеніе. Образовательное и воспитательное значеніе театра.

Вліяніе театра: a) на умственную сторону человѣческаго существованія: онъ обогащаетъ опытъ и расширяетъ умственный горизонтъ;

b) на нравственную сторону души человѣка: онъ облагораживаетъ чувство и волю;

c) на эстетическое развитіе: онъ способствуетъ развитію чувства красоты.

Заключеніе. Театръ полезный и театръ вредный.

Прошли тысячелѣтія съ тѣхъ поръ, какъ рухнула древняя Греція подъ напоромъ варварскаго оружія, а великія творенія эллиновъ все еще живы для насъ. Конечно, народы, пришедшіе изъ глубины азіатскихъ степей, вслѣдствіе своей дикости и некультурности, не могли сразу воспринять то, что создалъ античный міръ,—столѣтія должны были пройти для того, чтобы богатѣйшія сокровища эллинской культуры воскресли вновь. Воскресло и то, что составляло громадную часть наслѣдства, оставленнаго намъ эллинами,—искусство; оно слилось съ вновь нарождающейся цивилизаціей и нашло себѣ такимъ образомъ новое выраженіе въ жизни.

Остановимся на одной частности искусства—театрѣ, идею котораго завѣщали человѣчеству древніе эллины, и постараемся выяснить его всестороннее значеніе.

Древне-греческій театръ возникъ на почвѣ религіознаго культа, на почвѣ служенія богу вина и веселья—Вакху. На ежегодныхъ празднествахъ въ честь Вакха совершались торжественныя шествія съ пѣснями и плясками, и множество эллиновъ стекалось сюда со всѣхъ сторонъ Греціи наблюдать игру и веселье; эти празднества назывались вакханаліями. Вначалѣ они носили безпорядочный, сумбурный характеръ, но мало-по-малу программу празднества стали измѣнять; въ содержаніе вакханаліи вносили болѣе единства и художественности, такъ что въ IV—V вв. до Р. Х. мы видимъ, вмѣсто какого-то безпорядочнаго шествія съ пѣніемъ и плясками, игру высоко-художественныхъ драматическихъ пьесъ, которыя

вышли изъ-подъ пера такихъ великихъ драматурговъ, какъ Эсхилъ, Софоклъ, Эврипидъ и др. Такъ возникъ театръ въ Греціи, а немного позже въ древнемъ Римѣ.

Въ половинѣ среднихъ вѣковъ театры появляются въ Западной Европѣ, но это собственно не театръ въ нашемъ смыслѣ слова: разыгрываются пьесы исключительно религіознаго содержанія въ церквахъ и монастыряхъ, и носятъ онѣ характеръ мистерій; далѣе, ставятся пьесы тенденціозно-нравственныя, т.-е. такія, гдѣ нравственная идея выводится не сама по себѣ изъ содержанія пьесы, а гдѣ она культивируется, возглашается; наконецъ, въ концѣ среднихъ вѣковъ уже появляются зачатки истинно жизненнаго, реальнаго сценическаго искусства. Только въ наше время театръ достигъ наивысшаго своего развитія, какъ въ смыслѣ высоты драматическихъ произведеній, такъ и въ смыслѣ техники постановки.

Каково же было значеніе древне-греческаго театра, и какія задачи ставитъ себѣ современный театръ?—Античный театръ, будучи, подобно современному, культивирующимъ орудіемъ, на первыхъ ступеняхъ своего развитія служилъ выраженіемъ религіознаго чувства цѣлой націи, а такъ какъ въ древне-эллинскомъ мірѣ роль цемента, связывавшаго отдѣльныя племена въ одну націю, играла, главнымъ образомъ, религія, то это массовое проявленіе религіознаго чувства естественно было связано съ возбужденіемъ національнаго чувства—патріотизма. Вотъ почему устройство театра въ древней Греціи было не частнымъ дѣломъ, а національнымъ; само государство брало на себя обязанность устройства народныхъ зрѣлищъ, а граждане, ему содѣйствовавшіе, пользовались большимъ почетомъ и уваженіемъ, какъ лица, уполномоченныя государствомъ дѣйствовать въ интересахъ всей націи.

Сценическое искусство имѣетъ громадное вліяніе на развитіе умственной, нравственной и эстетической сторонъ человѣческаго существованія. Воспитательная роль театра въ этомъ отношеніи не подлежитъ сомнѣнію. Созерцая на сценѣ высоко-художественную пьесу, зритель поставленъ въ необходимость слѣдить за основной мыслью пьесы, за логическимъ развитіемъ этой мысли; онъ улавливаетъ отдѣльныя части пьесы и стремится связать ихъ въ одно цѣлое, онъ предугадываетъ будущее; словомъ, такъ или иначе онъ долженъ возбуждать дѣятельность разсудка. Всякаго рода событія проходятъ предъ глазами зрителя: взяты ли они изъ повседневной жизни настоящаго, или извлечены изъ глубины историческаго прошлаго—всѣ они заставляютъ наблюдателя возбуждать мысль—такъ обогащается опытъ и расширяется его умственный горизонтъ. Чисто разсудочной дѣятельности зрителя соотвѣтствуетъ извѣстное чувство, извѣстное настроеніе.

Въ то время, какъ, съ одной стороны, разсудокъ взвѣшиваетъ, что́ хорошо и что́ дурно въ поступкахъ изображаемой на сценѣ личности, съ другой стороны, въ соотвѣтствіе съ этимъ въ душѣ зрителя поднимается цѣлая буря злобы, негодованія, или, напротивъ, умиленія, радости, раскаянія и т. д. Этическое чувство

зрителя не позволяетъ ему равнодушно относиться къ тому, что совершается на его глазахъ: все гнусное, отрицательное въ пьесѣ вызываетъ въ немъ негодованіе и чувство глубокаго страданія за человѣческую личность; все высокое въ пьесѣ доставляетъ ему удовлетвореніе, заставляя его переживать минуты счастья и укрѣпляя его въ стремленіи подняться на ту нравственную высоту, какой достигло выведенное на сценѣ лицо. Такимъ образомъ театръ воспитываетъ не только умственную, но и нравственную сторону человѣческой души. Но не менѣе благотворно вліяетъ оно и на эстетическое чувство человѣка: зритель созерцаетъ красоту на сценѣ и научается цѣнить ее въ жизни,—а эстетическая потребность коренится въ самой природѣ человѣка. Театръ есть лишь часть искусства, или, вѣрнѣе говоря, сочетаніе нѣсколькихъ элементовъ искусства: поэзія и музыка, архитектура и живопись—все это на сценѣ являетъ собой то, что мы называемъ театральнымъ искусствомъ.

Такимъ образомъ, истинное значеніе театра заключается въ развитіи умственной, нравственной и эстетической сторонъ человѣческаго существа. Только такой театръ полезенъ, который, дѣйствительно, выполняетъ свое предназначеніе, который, дѣйствительно, развиваетъ умъ, утончаетъ душу и развиваетъ въ насъ чувство красоты и изящнаго. Но это не исключаетъ существованія театра, развращающе дѣйствующаго на душу человѣка. Подобнаго рода театръ характеризуется отсутствіемъ изящнаго, истинно художественнаго, и онъ приноситъ больше вреда, чѣмъ пользы.

Сатира въ басняхъ Крылова.

Планъ.

Вступленіе. Сатира Крылова въ первую и во вторую половину его литературной дѣятельности (до и послѣ того, какъ онъ сталъ баснописцемъ).

Изложеніе.

1) Сатира въ басняхъ Крылова, направленная противъ общечеловѣческихъ недостатковъ и слабостей: а) обличеніе эгоизма, б) обличеніе глупости, в) обличеніе льстивости, угодничества, г) обличеніе другихъ, болѣе мелкихъ человѣческихъ слабостей.

2) Сатира басенъ, направленная противъ недостатковъ современной Крылову русской общественной жизни: а) обличеніе неправосудія (во всѣхъ формахъ) русскихъ судовъ того времени, б) обличеніе дурной администраціи, в) указаніе въ сатирической формѣ на угнетенность низшихъ классовъ.

3) Сатира басенъ, направленная противъ опредѣленныхъ лицъ и по поводу отдѣльныхъ событій, современныхъ Крылову.

Заключеніе. Общественное значеніе сатиры басенъ Крылова.

Московское общество 20-хъ годовъ XIX вѣка по комедіи „Горе отъ ума“.

Планъ.

Вступленіе. Отношеніе правительства во вторую половину царствованія Александра I къ обществу.

Изложеніе.

1) Составныя части общества: старыя и новыя поколѣнія.

2) Характеристика представителя стараго поколѣнія Фамусова.

3) Краткая характеристика другихъ членовъ Фамусовскаго кружка.

4) Общій выводъ относительно жизни, нравовъ, взглядовъ стараго поколѣнія московскаго общества.

5) Характеристика лица, стоящаго на рединѣ между двумя поколѣніями, т.-е. Софьи Павловны Фамусовой.

6) Воспитаніе и образованіе Чацкаго, представителя молодого поколѣнія.

7) Его характеристика.

8) Отношеніе Чацкаго ко всей окружающей его дѣйствительности.

Заключеніе. Значеніе Чацкаго: а) значеніе его, какъ портрета самого автора комедіи, б) значеніе его, какъ представителя молодого поколѣнія извѣстной эпохи, наконецъ, в) значеніе Чацкаго, какъ типа общечеловѣческаго.

Черты сентиментализма въ повѣсти „Бѣдная Лиза“ Карамзина.

Планъ.

Вступленіе. Исторія сентиментализма:
a) появленіе сентиментализма въ Западной Европѣ,
b) сентиментализмъ въ русской литературѣ,
c) Карамзинъ, какъ представитель этого направленія.

Изложеніе. Повѣсть „Бѣдная Лиза“, какъ наиболѣе характерное произведеніе въ духѣ сентиментализма: а) содержаніе повѣсти, б) образъ Лизы и ея матери: ихъ сентиментальность, нѣжность и чувствительность, в) Эрастъ, г) общія черты сентиментализма у дѣйствующихъ лицъ „Бѣдной Лизы“, д) сентиментализмъ въ изображеніи жизни: идеализація дѣйствительности, е) сентиментализмъ въ отношеніи автора къ природѣ, ж) положительныя особенности въ повѣсти „Бѣдная Лиза“.

Заключеніе. Значеніе повѣсти „Бѣдная Лиза“ для общества того времени.

Прежде, чѣмъ перейти къ разбору сентиментальной повѣсти Карамзина „Бѣдная Лиза“, необходимо коснуться общаго вопроса о появленіи сентиментализма въ Россіи.

Въ исторіи литературы каждой страны можно замѣтить по-

степенную смѣну одного литературнаго направленія другимъ. Въ этомъ отношеніи дѣйствуетъ какъ бы одинъ законъ: послѣ паденія духовной литературы, свѣтская литература сначала обращается за содержаніемъ къ греческимъ и римскимъ классикамъ, затѣмъ начинаетъ подражать имъ, заимствуя классическую форму для болѣе современнаго содержанія. Но и содержаніе этого творчества далеко еще отъ современной дѣйствительности. Мы говоримъ о ложно-классическомъ направленіи въ западно-европейской литературѣ половины XVIII вѣка. Къ концу XVIII вѣка ложно-классицизмъ перестаетъ удовлетворять общество, и навстрѣчу новымъ требованіямъ рождается въ Англіи новое литературное направленіе подъ названіемъ сентиментализма. Сентиментализмъ изъ Англіи распространяется по всей Западной Европѣ и появляется съ нѣкоторымъ опозданіемъ и у насъ.

Та же смѣна литературныхъ направленій наблюдается и въ Россіи. Съ появленіемъ свѣтской литературы во главѣ ея становятся ложно-классики (Ломоносовъ, Сумароковъ, и другіе). Ложно-классическое направленіе долго держится въ русской литературѣ, и даже тогда, когда господствуютъ въ ней новыя направленія, оно еще не сходитъ окончательно со сцены. Но уже въ концѣ XVIII-го и въ началѣ XIX-го вѣка произведенія ложно-классиковъ, напыщенныя, холодныя и однообразныя, перестаютъ быть интересными для извѣстной части общества. Появляются переводы произведеній, проникнутыхъ чувствомъ болѣе живымъ и близкимъ къ дѣйствительности, чѣмъ сочиненія ложно-классиковъ. За переводами слѣдуютъ подражанія сентименталистамъ Западной Европы. Общество съ интересомъ слѣдитъ за пробивающимся новымъ направленіемъ, заключающимъ въ себѣ протестъ ложно-классицизму.

Но до Карамзина это еще рѣдкія и не всегда удачныя попытки переноса къ намъ сентиментализма. Только Карамзинъ, одаренный талантомъ и пользующійся большимъ вліяніемъ на современниковъ, можетъ быть названъ истиннымъ представителемъ сентиментализма въ Россіи. Кромѣ того, по самой натурѣ и воспитанію, благодаря окружавшей его среды, Карамзину былъ особенно близокъ духъ сентиментализма.

Наиболѣе яркое отраженіе нашло себѣ новое направленіе въ повѣсти Карамзина „Бѣдная Лиза“, имѣвшей для русскаго общества такое же большое значеніе, какое для англійскаго общества имѣли первые англійскіе сентиментальные романы (напр., „Клариса“ Ричардсона).

Содержаніе этой повѣсти несложно. Молодая крестьянская дѣвушка одиноко жила со своей старухой-матерью. Мать этой дѣвушки, Лизы, ослѣпла, и Лиза должна была сама добывать средства къ существованію. Она занималась продажей цвѣтовъ. Однажды въ городѣ, продавая цвѣты, Лиза встрѣтилась съ молодымъ человѣкомъ, дворяниномъ. Молодые люди съ перваго же взгляда полюбили другъ друга. Эрастъ, такъ звали новаго знако-

маго Лизы, сталъ часто встрѣчаться съ Лизой. Но вскорѣ они должны были разстаться, такъ какъ Эрастъ ушелъ на войну. На войнѣ Эрастъ проигралъ все свое состояніе. Вернувшись въ родныя мѣста, онъ, чтобы поправить свои дѣла, женился на богатой, забывъ о дѣвушкѣ, отдавшей ему жизнь. Лиза отъ этой измѣны пришла въ страшное отчаяніе и не нашла другого выхода, какъ покончить съ собой. Страдая за мать и скорбя о своей горькой судьбѣ, она бросилась въ прудъ и утонула.

Героиня этой повѣсти—Лиза. Въ ней-то, главнымъ образомъ, и сосредоточиваются основныя черты сентиментальныхъ героевъ и героинь. Крестьянская дѣвушка у Карамзина изображена чувствительной, нѣжной, мечтательной дѣвушкой. Она любитъ природу до слезъ, къ матери своей относится чрезвычайно заботливо и трогательно выражаетъ свою любовь къ ней. Лиза зарабатываетъ средства къ существованію продажей собранныхъ въ лѣсу цвѣтовъ и имѣетъ возможность на эти средства доставать для больной матери розовую воду для глазъ. Лиза часто думаетъ и говоритъ о своихъ чувствахъ, при чемъ чувства ея, какъ и выраженія, чрезвычайно изысканны. Вообще Лиза—существо совершенно добродѣтельное.

Мать Лизы, старую крестьянку, Карамзинъ также надѣлилъ чертами сентиментализма. „Чувствительная, добрая“ старушка постоянно проливаетъ слезы по умершему мужу, мечтаетъ объ умершихъ годахъ молодости и счастья и каждое утро „наслаждается природой“.

Наконецъ, третье дѣйствующее лицо повѣсти, Эрастъ, хоть и не является типичнымъ сентиментальнымъ героемъ, но то, что онъ обратилъ вниманіе и полюбилъ простую крестьянскую дѣвушку, существо нетронутое, близкое къ природѣ, указываетъ на присутствіе и въ его душѣ чувствительныхъ струнъ.

Итакъ, дѣйствующія лица повѣсти, особенно же героиня ея, обладаютъ чувствительными, нѣжными сердцами, много мечтаютъ, наслаждаются природой и легко проливаютъ слезы. Таковы были герои и героини всѣхъ произведеній писателей-сентименталистовъ. Характерно также для сентиментальнаго произведенія, какимъ является и „Бѣдная Лиза“, то, что лицо, которому симпатизируетъ авторъ, представлено совершенно безъ недостатковъ и потому недостаточно реальнымъ. Сентиментальная повѣсть Карамзина, кромѣ того, и по другой причинѣ далека отъ дѣйствительности: невѣроятно, чтобы простыя крестьянки такъ чувствовали, такъ любовались своими чувствами и такъ изысканно выражали ихъ. Неправдоподобно также, чтобы такое занятіе, правда красивое, какъ собираніе цвѣтовъ, служило источникомъ средствъ. Врядъ ли возможно, далѣе, чтобы бѣдные, почти нищіе люди пользовались такими дорогими лекарствами, какъ розовая вода. Такимъ образомъ, Карамзинъ въ своей повѣсти, рисуя идиллистическія картины, сильно прикрашиваетъ дѣйствительность. Эта черта—идеализація дѣйствительности—въ той или иной формѣ встрѣчается и у западно-европейскихъ сентиментальныхъ писателей. Кромѣ указаннаго, харак-

терно для сентиментальнаго духа повѣсти то вниманіе, съ какимъ авторъ относится къ природѣ. Въ этомъ произведеніи есть нѣсколько описаній природы, хотя и нѣсколько слишкомъ чувствительныхъ (въ нихъ такъ и чувствуется, что авторъ самъ способенъ плакать отъ восторга при видѣ красотъ природы), но тѣмъ не менѣе дѣйствительно поэтичныхъ.

Такимъ образомъ, повѣсть Карамзина „Бѣдная Лиза“ содержитъ въ себѣ всѣ черты произведеній въ духѣ сентиментализма. Но, кромѣ того, въ ней есть особенность, выгодно отличающая ее отъ многихъ сентиментальныхъ произведеній другихъ иностранныхъ и русскихъ авторовъ. Эта особенность заключается въ развязкѣ повѣсти. Большею частью въ произведеніяхъ сентименталистовъ добродѣтель торжествуетъ, порокъ наказывается. Въ этомъ—нравоучительное значеніе сентиментальныхъ романовъ и повѣстей. А нравоученіе считалось ихъ необходимымъ элементомъ. Развязка же „Бѣдной Лизы“ не такова. Хотя Лиза изображена Карамзинымъ, какъ существо добродѣтельное, но торжествуетъ не она, наоборотъ, ея судьба трагична. Самоубійство Лизы дѣлаетъ ее лицомъ болѣе живымъ и внушаетъ къ ней искреннее состраданіе. Отъ этой развязки повѣсть только выигрываетъ и, несмотря на свои смѣшные и устарѣлые пріемы, производитъ впечатлѣніе даже на современнаго читателя.

„Бѣдная Лиза“ имѣла шумный успѣхъ; многіе проливали слезы надъ участью несчастной дѣвушки. Прудъ, гдѣ она утопилась, сдѣлался любимымъ мѣстомъ прогулокъ меланхолически настроенныхъ юношей и влюбленныхъ паръ. Появилась масса подражаній, въ которыхъ даже мѣсто дѣйствія было похоже на то, какое избралъ Карамзинъ для своей „Бѣдной Лизы“. Общество какъ будто ждало именно такого произведенія, чтобы излить накопившіяся чувства, не находившія выхода при господствѣ въ литературѣ ложно-классицизма. Съ другой стороны, сама „Бѣдная Лиза“ разбудила въ душахъ читателей состраданіе, жалость, растрогала и размягчила ихъ сердца. Ложно-классическія произведенія дѣйствовали только на глаза и на уши читателей, струнъ же человѣческой души не заставляли звучать. А сентиментальныя произведенія дѣйствовали гораздо глубже, заставляя не только видѣть и слышать, но и чувствовать. Поэтому сентиментальная литература, несмотря на всѣ свои недостатки, въ свое время имѣла большое значеніе, какъ нравственно воспитывающая сила.

Романтизмъ въ произведеніяхъ Жуковскаго.

Планъ.

Вступленіе. О романтизмѣ вообще.

Изложеніе. 1) Жуковскій-романтикъ мирный индивидуалистъ. 2) Романтизмъ въ лирикѣ Жуковскаго. 3) Романтизмъ въ эпическихъ произведеніяхъ Жуковскаго.

Заключеніе. Значеніе романтической поэзіи Жуковскаго.

Русская литература, вплоть до появленія Пушкина, положившаго въ ней начало самобытности, находилась подъ западно-европейскими литературными вліяніями. Всякое новое теченіе въ литературѣ Западной Европы находило себѣ отраженіе у насъ. Подъ такимъ же непосредственнымъ вліяніемъ Запада возникло романтическое направленіе въ русской литературѣ. Поэтому прежде, чѣмъ приступить къ знакомству съ произведеніями представителя русскаго романтизма, необходимо сказать нѣсколько словъ о романтизмѣ, какъ о литературномъ направленіи вообще.

Между романтизмомъ и болѣе раннимъ литературнымъ направленіемъ—сентиментализмомъ—не было такого глубокаго различія, какъ между сентиментализмомъ и ложно-классицизмомъ. Романтизмъ не былъ протестомъ противъ своего предшественника, а скорѣе дальнѣйшимъ развитіемъ его (поэтому сентиментализмъ даже называли „раннимъ романтизмомъ“), въ особенности въ нѣкоторыхъ формахъ. Это новое литературное направленіе отличалось большой сложностью и заключало въ себѣ очень много разнообразныхъ элементовъ. Оно прежде всего объявило чувство свободнымъ отъ ложно-классическихъ условностей и поставило его выше разума. Романтизмъ, какъ и сентиментализмъ, явился протестомъ ложно-классицизму, но протестомъ гораздо болѣе сознательнымъ и глубокимъ: онъ создалъ свою теорію творчества, именно провозгласилъ свободу творчества. Освободивъ чувство отъ оковъ ложно-классицизма, объявивъ творчество свободнымъ, романтизмъ поставилъ безыскусственную природу и безхитростныхъ „дѣтей природы“ выше искусственныхъ красотъ, выше культурныхъ людей. Вмѣстѣ съ тѣмъ онъ вообще превознесъ значеніе личности, ея переживаній, настроеній, ея вдохновенія. Считая цивилизацію лишь зломъ, романтики обратились къ старинѣ, къ средневѣковью съ его фантастикой, легендами, балладами и одновременно проявили новый для того времени интересъ къ духу каждаго отдѣльнаго народа. Наконецъ, для писателей-романтиковъ было характерно недовольство окружающей дѣйствительностью (въ этомъ отношеніи романтизмъ — литературное направленіе, возникшее въ опредѣленную историческую эпоху, близко подходитъ къ романтизму—настроенію, возможному во всѣ времена).

(*Продолженіе въ слѣдующемъ выпускѣ*).

Зоологія.

Типъ VI. Членистоногія.

Классъ насѣкомыхъ.

(Продолженіе).

Пчела. Весьма полезнымъ для человѣка и распространеннымъ на землѣ является насѣкомое *пчела.* Съ давнихъ поръ человѣкъ цѣнитъ пчелу за ея *медъ* и ради этого меда разводитъ ее въ большомъ количествѣ. Пчеловодство изстари является однимъ изъ главнѣйшихъ занятій населенія во многихъ краяхъ.

Видѣть пчелъ можно весной и въ теченіе всего лѣта, когда онѣ безпрерывно трудятся, выращивая потомство, строя соты и заготовляя запасы пищи на зиму. Пчелы живутъ въ *ульяхъ*, которые представляютъ собой выдолбленные древесные стволы.

Въ ульѣ онѣ кладутъ яички, строятъ соты и выдѣляютъ медъ, тамъ же изъ яичекъ развиваются взрослыя насѣкомыя. Вылѣзаютъ пчелы изъ улья лишь для того, чтобы добыть себѣ пищу—сладкіе соки цвѣтовъ и цвѣточную пыль.

Каждый улей есть своего рода государство. Пчелы одного и того же улья всѣ вмѣстѣ трудятся на общую ихъ пользу, при чемъ легко замѣтить существованіе трехъ видовъ пчелъ, какъ бы трехъ отдѣльныхъ сословій, изъ которыхъ каждое имѣетъ свое особое назначеніе и выполняетъ свою особую работу.

Среди пчелъ есть одна или нѣсколько болѣе крупныхъ, нежели всѣ другія,—это такъ называемыя *матки* или *царицы.* Назначеніе царицы—исключительно класть яички. Слѣдующее сословіе—самцы, или *трутни*; они меньше царицы, но больше пчелъ, образующихъ третье сословіе улья и называемыхъ *работницами* или *рабочими пчелами.* Рабочія пчелы выполняютъ всѣ работы по устройству жилья, добываютъ пищу, строятъ соты, ухаживаютъ за личинками и производятъ медъ.

Въ общемъ по строенію организма всѣ пчелы похожи другъ на друга. Голова у пчелы круглая; по сторонамъ головы находятся два большихъ сложныхъ глаза, а на темени, наподобіе точекъ, видны еще три глазка простыхъ. Спереди на головѣ находятся сяжки, состоящіе изъ нѣсколькихъ мелкихъ члениковъ. Ротъ у пчелъ устроенъ такъ, что онѣ въ одно и то же время могутъ жевать, сосать и даже лакать. Верхнія челюсти—твердыя, клещеобразныя и грызущія; нижнія похожи на хоботокъ и вмѣстѣ съ щу-

пальцами нижней губы образуютъ трубочку, внутри которой движется волосистый язычокъ. Этимъ-то язычкомъ пчела вбираетъ въ ротъ цвѣточные соки.

Крыльевъ у пчелы двѣ пары; онѣ—тонкія, перепончатыя, при чемъ верхнія больше нижнихъ. Ноги же длинныя, заднія длиннѣе переднихъ.

При всей общности строенія, однако, между представителями различныхъ пчелиныхъ сословій существуютъ весьма замѣтныя и существенныя различія.

Мы уже знаемъ, что царицы по размѣрамъ крупнѣе трутней, а трутни крупнѣе рабочихъ пчелъ. Теперь укажемъ на то, что у рабочихъ пчелъ болѣе, чѣмъ у царицъ и трутней, развиты ротовыя

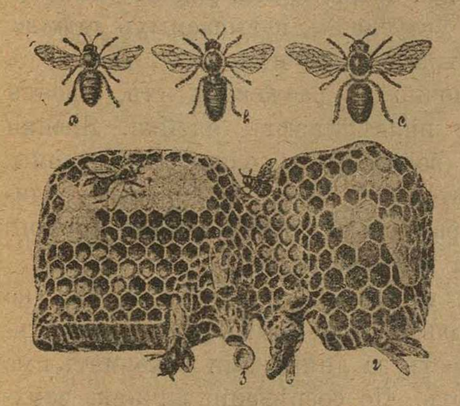


Рис. 99. Обыкновенная домашняя пчела. *а*—работница; *в*—матка (царица); *с*—трутень. Подъ ними соты. 1—ячейки для личинокъ работницъ; 2—ячейки для личинокъ трутней; 3—ячейки для личинокъ матокъ.

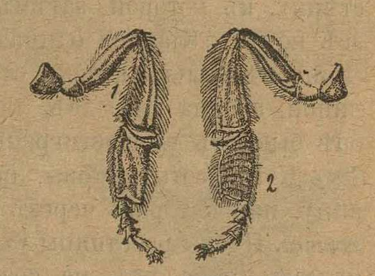


Рис. 100. Задняя нога рабочей пчелы съ наружной (лѣвый рисунокъ) и съ внутренней (правый рисунокъ) стороны. 1—корзиночка для цвѣточной пыльцы; 2—щеточка.

части, что находится, конечно, въ связи съ той ролью, которую играютъ пчелы-работницы въ ульѣ. Далѣе, у рабочей пчелы есть еще одно приспособленіе, отличающее ее отъ другихъ пчелъ. Первый суставъ лапки задней ноги у нея съ внутренней стороны покрытъ густыми волосками, почему это мѣсто и носитъ названіе *щеточки*. На голени же задней ноги снаружи имѣется углубленье, называемое *корзинкой* или *тарелочкой*. Перелетая съ одного цвѣтка на другой въ поискахъ соковъ, пчела вся покрывается цвѣточной пылью, пристающей къ ея волосистому тѣлу. Чтобы пыль эта не пропала даромъ, пчела упомянутой щеточкой сметаетъ ее съ себя и комочками укладываетъ въ тарелочки.

Существеннымъ отличіемъ трутней отъ царицъ и рабочихъ пчелъ является отсутствіе у нихъ *жала*. Жало—твердая и острая трубочка, соединяющаяся съ парою вырабатывающихъ ядовитую жидкость железокъ, находящихся въ заднемъ концѣ брюшка. Вонзивъ жало въ тѣло человѣка или животнаго, пчела прокалываетъ имъ кожу и въ образовавшуюся ранку впускаетъ капельку своего яда, отъ чего затѣмъ образуется опухоль. Надо замѣтить,

что послѣ укушенія пчела лишается своего жала, такъ какъ оно до того крѣпко обхватывается кожей, что пчела, желая удалиться съ укушеннаго мѣста, принуждена рвануться и оставить жало въ кожѣ. Послѣ того, какъ пчела лишается жала, она вскорѣ умираетъ.

Нарисуемъ теперь въ общихъ чертахъ картину жизни и дѣятельности пчелъ.

Жизнь и работа въ ульѣ начинается съ наступленіемъ теплыхъ дней, и прежде всего пчелы очищаютъ и обновляютъ свое жилище: онѣ собираютъ смолу съ почекъ разныхъ деревьевъ и этой смолой заклеиваютъ всѣ щели и замазываютъ всѣ трещины въ ульѣ, чтобы въ него не проникли холодъ и сырость. Когда улей приведенъ въ порядокъ и полную годность, пчелы приступаютъ къ созданію такъ называемыхъ *сотовъ*, состоящихъ изъ правильныхъ рядовъ слѣпленныхъ изъ воска шестигранныхъ углубленій, называемыхъ *ячейками* Каждая пчела изъ брюшка выдѣляетъ комочекъ *воска*. Другъ съ друга пчелы счищаютъ эти комочки и, разжевавъ ихъ, строятъ стѣнку, къ которой затѣмъ уже придѣлываютъ ячейки. Ячейки всѣ почти дѣлаются одинаковой величины и одинаковой формы. Лишь нѣсколько ячеекъ отличаются отъ прочихъ большей величиной, а одна или двѣ, кромѣ размѣровъ, отличаются и формой: онѣ бываютъ не шестигранныя, а шарообразныя.

Когда соты готовы, царица въ каждую ячейку кладетъ по яйцу, изъ котораго черезъ нѣсколько дней выходитъ червячокъ-*личинка*. Пчелы-работницы ухаживаютъ за личинками и кормятъ ихъ медомъ, пока онѣ не созрѣваютъ. По созрѣваніи личинка замуравливается въ своей ячейкѣ, т.-е. тѣ же пчелы-работницы закупориваютъ ячейку восковой крышечкой.

Въ такомъ состояніи личинка превращается въ ячейкѣ въ *куколку*, которая черезъ нѣкоторое время, пробивъ крышку, вылетаетъ на свободу. Надо замѣтить, что въ большихъ ячейкахъ развиваются трутни, а въ шарообразныхъ—царицы.

Всѣхъ пчелъ въ ульѣ бываетъ до нѣсколькихъ десятковъ тысячъ, трутней—всего нѣсколько сотъ, а царицъ—одна. Когда съ появленіемъ новаго поколѣнія пчелъ улей становится тѣснымъ, старая царица съ нѣкоторой частью пчелъ удаляются изъ него. Иначе говоря, часть населенія улья намѣревается переселиться на новое мѣсто. Пчелы-переселенцы, вылетѣвъ изъ своего стараго жилища, сначала съ гудѣньемъ и гамомъ кружатся вокругъ него, затѣмъ всѣ собираются тѣсной толпой и сцѣпляются вмѣстѣ такъ, что образуютъ нѣчто въ родѣ грозди. Такое скопище пчелъ называется *роемъ*, и о такомъ скопленіи ихъ говорятъ: пчелы *роятся*.

Весь рой пчелъ-переселенцевъ обыкновенно укрѣпляется на сучьяхъ какого-либо дерева. Въ это-то время появляется пчеловодъ съ ульемъ и сметаетъ въ него съ дерева весь рой.

Послѣ того какъ въ ульѣ закончены всѣ работы по созданію новаго поколѣнія, пчелы-работницы принимаются за заготовленіе запасовъ пищи на зиму. Свободныя ячейки снова наполняются медомъ и закупориваются восковыми крышечками. Съ наступле-

ніемъ холодовъ пчелы забираются въ свой улей и тамъ на сотахъ проводятъ всю зиму. Для того, чтобы въ теченіе зимы, когда нѣтъ ни соковъ ни цвѣточной пыли, въ ульѣ не было дармоѣдовъ и чтобы запасы хватили до весны, рабочія пчелы осенью перебиваютъ всѣхъ лишнихъ трутней. Благодаря тому, что въ ульѣ температура бываетъ не ниже 8°, пчелы зимой въ ульѣ находятся не въ состояніи оцѣпенѣлости и не въ спячкѣ, живутъ и бодрствуютъ, только разумѣется, не производятъ въ немъ никакихъ работъ.

Итакъ, пчела полезна для человѣка своимъ медомъ, который есть не что иное, какъ переработанные въ желудочкѣ пчелы соки растеній и цвѣточная пыль. Но тутъ же обнаруживается и та огромная роль, которую пчела играетъ въ природѣ вообще. Перелетая въ поискахъ пищи съ одного растенія на другое, пчелы переносятъ приставшую къ ихъ лапкамъ цвѣточную пыль съ одного цвѣтка на другой и тѣмъ содѣйствуютъ оплодотворенію цвѣтковъ, а слѣдовательно – и размноженію растеній.

Оса. Изъ насѣкомыхъ, родственныхъ пчелѣ, нашего вниманія заслуживаетъ *оса*. Осы часто встрѣчаются въ дуплахъ деревьевъ, на чердакахъ и подъ крышами, гдѣ онѣ цѣлыми роями живутъ въ шарообразныхъ гнѣздахъ. Гнѣзда свои осы строятъ изъ древесныхъ волоконъ, изъ луба или коры, которые они предварительно смачиваютъ слюной и пережевываютъ, такъ что получается клейкая масса, быстро засыхающая на воздухѣ.



Рис. 101. Оса.

По общему строенію организма оса весьма похожа на пчелу. Разница между ними та, что тѣло осы лишено волосковъ и что оно имѣетъ черный цвѣтъ. Къ тому еще оса насѣкомое хищное и личинокъ своихъ она кормитъ гусеницами и мухами. Осы часто нападаютъ на пчелиные ульи съ цѣлью похитить изъ ячеекъ личинокъ, которыхъ затѣмъ пожираютъ.

Такъ какъ осы запасовъ пищи на зиму не заготовляютъ, то онѣ зимой находятся въ состояніи оцѣпенѣнія. Да и состояніе оцѣпенѣлости свойственно только самкамъ, которыя съ наступленіемъ холодовъ забираются въ мохъ или подъ камни, а съ наступленіемъ теплыхъ дней оживаютъ и принимаются за кладку яицъ. Что же касается самцовъ и рабочихъ осъ, то всѣ они осенью погибаютъ и каждый годъ вновь порождаются.

Муравей. Къ числу насѣкомыхъ „общественныхъ" принадлежитъ еще муравей. Намъ больше всего извѣстенъ муравей лѣсной, цѣлыми общинами живущій въ лѣсахъ на холмикахъ, образованныхъ изъ вѣтокъ, сучьевъ, листьевъ, соломы и земли. Есть однако и другія породы муравьевъ, живущія въ дуплахъ деревьевъ, въ трещинахъ камней, въ землѣ и т. п. мѣстахъ.

Муравей имѣетъ сравнительно большую голову и крѣпкія, клещевидныя челюсти. Брюшко у муравья длинное, овальное и со-

единяется съ грудью посредствомъ тонкаго стебелька. Въ брюшкѣ находятся железки, изъ которыхъ выдѣляется ядовитая жидкость, служащая муравью средствомъ для защиты отъ враговъ. Муравей прежде всего врага ранитъ своими острыми челюстями, а затѣмъ въ ранку впуститъ каплю своего яда.

Какъ и у пчелъ, въ общинѣ муравьевъ можно замѣтить три различныхъ сословія: сословіе муравьевъ работниковъ, сословіе самокъ и сословіе самцовъ. Самымъ яркимъ отличіемъ рабочихъ муравьевъ является отсутствіе у нихъ крыльевъ; различіе между самцами и самками весьма незначительно.

Лѣтомъ въ муравейникахъ кипитъ работа. Рабочіе муравьи въ одиночку и цѣлыми группами то тащатъ соломки, то ловятъ насѣкомыхъ, то кормятъ личинокъ, то обстраиваютъ и укрѣпляютъ свое жилище. Замѣчательно то, что внутри холмика, на которомъ живутъ муравьи, имѣется цѣлый рядъ ходовъ и проходовъ, куда муравьи прячутся въ случаѣ опасности. Все это создано трудами муравьевъ работниковъ; самки же и самцы ни

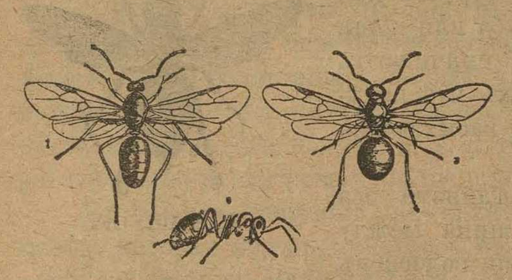
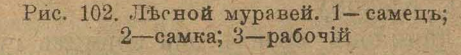



Рис. 102. Лѣсной муравей. 1—самецъ; 2—самка; 3—рабочій

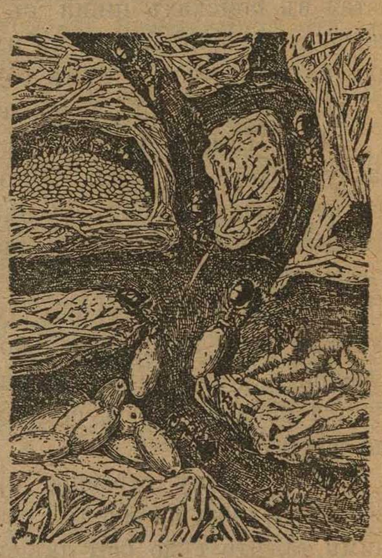


Рис. 103 Лѣсной муравей и часть его муравейника.

на какую работу вообще неспособны, и безъ работниковъ они всѣ погибли бы.

У муравьевъ есть свой особый способъ сговариваться и сноситься другъ съ другомъ. Такъ, о приближеніи опасности одни даютъ знать другимъ, дотрагиваясь усиками. Размножаются муравьи, какъ и пчелы, рядомъ превращеній яичка въ личинку, личинки—въ куколку и куколки—въ зрѣлаго муравья. Личинка имѣетъ видъ бѣлаго червячка съ твердой головкой и крѣпкими челюстями. По созрѣваніи она окутываетъ себя кокономъ, въ которомъ и проходитъ стадію куколки. Когда куколка достигаетъ зрѣлаго возраста, рабочіе муравьи челюстями разрываютъ коконъ и выпускаетъ муравья на свѣтъ Божій.

Муравьи питаются личинками, насѣкомыми, падалью, въ особенности же они любятъ сокъ, выдѣляемый тлями. Тли, можно сказать, играютъ для муравьевъ такую же роль, какъ для насъ коровы, и, какъ мы—коровъ, такъ муравьи доятъ тлей, щекоча ихъ усиками

по брюшку и заставляя ихъ этимъ щекотаніемъ выдѣлять сладкій сокъ. Истребленіемъ многихъ насѣкомыхъ муравьи безусловно приносятъ большую пользу человѣку. Въ то же время, однако, есть породы муравьевъ, пожирающихъ плоды и виноградъ и сильно вредящихъ фруктовымъ деревьямъ. Такъ какъ муравьи не обладаютъ способностью запасаться пищей на зиму, то они зимой впадаютъ въ спячку, отъ которой пробуждаются съ наступленіемъ теплыхъ дней.

Муравьиный левъ. Однимъ изъ злѣйшихъ враговъ муравьевъ является насѣкомое, по виду напоминающее стрекозу и называемое *муравьинымъ львомъ*. Это—насѣкомое съ тонкимъ брюшкомъ и прозрачными, сѣтчатыми крыльями. Двигается муравьиный левъ задомъ напередъ и потому для добыванія пищи, т.-е. для охоты на насѣкомыхъ, онъ прибѣгаетъ къ слѣдующей уловкѣ. Съ помощью брюшка и ногъ онъ выкатываетъ въ пескѣ углубленье, имѣющее видъ воронки, и въ эту воронку онъ зарывается до самой головы. Въ такомъ состояніи муравьиный левъ и поджидаетъ добычу. Стоитъ только муравью или другому насѣкомому неосторожно скатиться на дно такой воронки, какъ находящійся въ засадѣ врагъ схватываетъ свою жертву крѣпкими челюстями и высасываетъ изъ нея всю кровь.

Муравьиный левъ живетъ недолго: онъ умираетъ вскорѣ послѣ кладки яичекъ. Изъ яичекъ сначала выходятъ личинки, которыя черезъ нѣсколько недѣль превращаются въ куколки. Куколка муравьинаго льва окружаетъ себя кокономъ изъ песчинокъ, въ которомъ остается до полной зрѣлости. На зиму муравьиный левъ зарывается глубоко въ землю и тамъ въ спячкѣ находится до весны.

Стрекоза. Это—красивое насѣкомое съ большой шаровидной головой, съ длиннымъ узкимъ брюшкомъ, покрытымъ синими и зелеными пятнами, и двумя парами большихъ сѣтчатыхъ крыльевъ. Устройство организма стрекозы таково, что даетъ ей возможность быстро летать и даже ловить добычу на лету.

Стрекозы обыкновенно летаютъ вблизи воды и надъ водою, гдѣ и ловятъ свою добычу—комаровъ и другихъ мелкихъ насѣкомыхъ. Хватательнымъ орудіемъ стрекозѣ служитъ ея нижняя губа, которая, подобно человѣческой рукѣ, состоитъ изъ трехъ частей и заканчивается когтеобразными придатками. Эта губа въ спокойномъ состояніи прикрываетъ ротъ насѣкомаго, образуя при этомъ нѣчто въ родѣ маски, отчего она и называется иначе *маской*.

Яички свои стрекоза кладетъ въ воду, прикрѣпляя ихъ къ стеблямъ растеній. Личинки крыльевъ не имѣютъ, а потому живутъ въ водѣ, плавая въ ней и питаясь водными насѣкомыми. Въ соотвѣтствіи съ той средой, въ которой приходится жить личинкамъ, органами дыханія у нихъ являются напоминающіе жабры листочки. Въ водѣ личинка живетъ цѣлый годъ, при чемъ въ теченіе этого года она нѣсколько разъ линяетъ. На слѣдующій годъ личинка по стеблю растенія выползаетъ наверхъ, и здѣсь она претерпѣваетъ послѣднюю линьку, послѣ чего она распрямляетъ крылья и подымается въ воздухъ.

Кузнечикъ. Кузнечики всѣмъ хорошо знакомы своимъ стрекотаніемъ, которымъ полны наши луга и сады. Цвѣта кузнечикъ бываетъ чаще всего зеленаго, что даетъ ему возможность скрываться въ зеленой листвѣ деревьевъ. Наиболѣе яркимъ отличіемъ кузнечика отъ предыдущихъ насѣкомыхъ является пара его заднихъ ногъ, которыя очень длинны и крѣпки и позволяютъ кузнечику дѣлать большіе прыжки. Для передвиженія служатъ и крылья, впрочемъ—только нижнія; верхнія же, называемыя *надкрыльями*, служатъ защитой для нижнихъ.

Надкрылья служатъ и мѣстомъ прикрѣпленія того музыкальнаго аппарата, посредствомъ котораго кузнечикъ издаетъ всѣмъ извѣстные звуки. У самаго основанія праваго надкрылья, на верхней его сторонѣ, находится прозрачная перепонка, окруженная роговымъ колечкомъ и напоминающая собой барабанъ. На нижней же сторонѣ лѣваго надкрылья, тоже у самаго основанія, имѣется зубчатая жилка, которая, задѣвая роговое колечко при соотвѣтствующихъ движеніяхъ надкрыльевъ, заставляетъ дрожать перепонку. Отъ дрожанія этой перепонки и происходятъ тѣ трескучіе звуки, которые отличаютъ кузнечика.

Питается кузнечикъ преимущественно растеніями, но также и другими насѣкомыми. Ротъ кузнечика обладаетъ твердыми челюстями, приспособленными для жеванія. Вообще же голова кузнечика довольно большая, съ очень длинными сяжками и небольшими глазами.

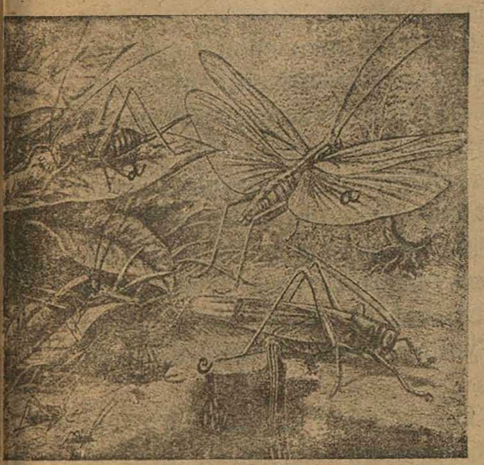
Кузнечики-самки отличаются особымъ органомъ, отходящимъ отъ конца брюшка и называемымъ *яйцекладомъ*. Это длинный отростокъ, напоминающій по формѣ саблю и состоящій изъ двухъ желобковъ. При помощи яйцеклада самка пробуравливаетъ землю и черезъ него же опускаетъ въ нее яички.

Въ развитіи кузнечика замѣчательно то, что онъ не проходитъ состоянія куколки. Яички свои кузнечики обыкновенно кладутъ въ концѣ лѣта. Лишь весною слѣдующаго года изъ яичекъ выходятъ личинки, которыя въ общемъ похожи на зрѣлыхъ насѣкомыхъ, но лишены крыльевъ, а у самокъ нѣтъ яйцеклада. По мѣрѣ роста личинки нѣсколько разъ сбрасываютъ старую кожу, линяютъ, и съ теченіемъ времени у нихъ появляются зачатки крыльевъ, а у самокъ—яйцеклады. Наконецъ, личинки претерпѣваютъ послѣднюю линьку и превращаются сразу въ зрѣлыхъ кузнечиковъ.

Такъ какъ кузнечики питаются растеніями, то они нерѣдко приносятъ вредъ полямъ.

Саранча. Особенно вредитъ полямъ насѣкомое, родственное кузнечику и извѣстное подъ именемъ *саранчи*. Саранча водится въ степяхъ южной Россіи и отличается большими сравнительно съ кузнечикомъ размѣрами. Въ общемъ же саранча устройствомъ своего организма, своимъ образомъ жизни, размноженіемъ и превращеніями похожа на кузнечика. Личинки саранчи лишены крыльевъ, и, передвигаясь пѣшкомъ, онѣ поѣдаютъ на своемъ пути

все попадающіяся имъ растенія. Когда же личинки сформировываются въ зрѣлыхъ насѣкомыхъ и пріобрѣтаютъ крылья, ихъ опустошительныя нашествія становятся еще болѣе опасными. Пере-



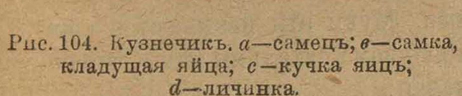


Рис. 104. Кузнечикъ. *a*—самецъ; *в*—самка, кладущая яйца; *c*—кучка яицъ; *d*—личинка.

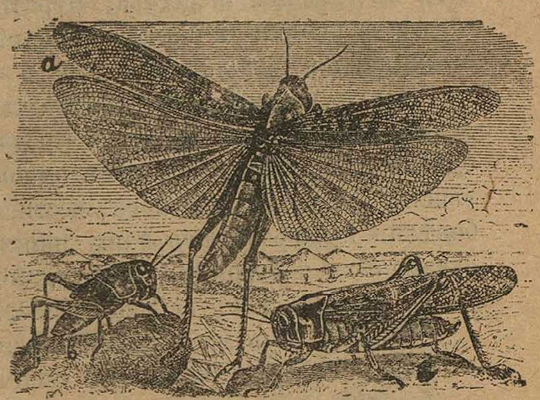


Рис. 105. Саранча. *a*—летящая; *в*—личинка; *c*—сидящая (самка).

летая огромными множествами съ одного мѣста на другое, саранча, словно туча, густо застилаетъ поле на большомъ пространствѣ и до тла пожираетъ всходы.

Комнатная муха. Изъ всѣхъ насѣкомыхъ обыкновенная комнатная муха наиболѣе близко знакома намъ и наиболѣе часто попадается намъ на глаза. Съ наступленіемъ теплыхъ весеннихъ дней наши комнаты въ изобиліи наполняются ими, и онѣ до того надоѣдаютъ намъ, что мы прибѣгаемъ къ всевозможнымъ средствамъ для искорененія ихъ.



Рис. 106. Комнатная муха.

Въ строеніи организма комнатная муха представляетъ по сравненію съ изученными уже насѣкомыми ту особенность, что крыльевъ у нея не двѣ пары, а всего лишь одна пара. Нижнія крылья у нея недоразвиты, и ихъ мѣсто занимаютъ похожія на барабанныя палочки отростки, называемые жужжальцами.

На головѣ по сторонамъ находятся у мухи огромные глаза, а спереди—крошечные усики, служащіе ей органомъ осязанія.

Ноги у мухи длинныя и подвижныя, благодаря чему она быстро ползаетъ. На послѣднемъ членикѣ лапки находятся двѣ волосистыя и влажныя подушечки, которыя даютъ мухѣ возможность передвигаться по стекламъ оконъ и по потолку.

Въ качествѣ главнаго органа питанія у мухи служитъ хоботокъ, посредствомъ котораго она всасываетъ пищу. Но муха пи-

тается не одной только жидкой пищей, а и всевозможными твердыми частицами; муха, какъ намъ извѣстно, насѣкомое всеядное. Для того, чтобы поѣсть что-нибудь твердое, муха его предварительно растворяетъ въ выпускаемой ею изъ хоботка слюнѣ, а затѣмъ уже всасываетъ растворъ.

Развиваются мухи чрезвычайно быстро. Яички свои муха кладетъ въ гніющія вещества. Черезъ сутки изъ яичекъ выходятъ бѣлые червячки-личинки, а спустя недѣли двѣ изъ личинокъ вылупляются куколки, а вскорѣ и зрѣлыя насѣкомыя.

Мухи весьма непріятные сожители человѣка, надоѣдливые, докучливые и даже вредные. Вредны онѣ тѣмъ, что, перелетая съ одного мѣста на другое и съ одного предмета на другой, не разбираясь въ его чистотѣ и свѣжести, онѣ часто заносятъ заразныя болѣзни и загрязняютъ нашу пищу. Вмѣстѣ съ тѣмъ, однако, мухи оказываютъ и огромную пользу, что уничтожаютъ многія находящіяся вокругъ насъ гніющія вещества.

Слѣпни. Есть мухи, значительно крупнѣе комнатныхъ и отличающіяся своимъ грубымъ тѣломъ и яркими зелеными глазами. Мухи эти называются *слѣпнями*. Самки слѣпней замѣчательны тѣмъ, что сосутъ кровь лошадей.

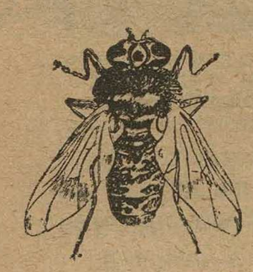


Рис. 107. Лошадиный оводъ.

Оводъ. Это также крупная муха съ волосистымъ тѣломъ, причиняющая безпокойство и вредъ нашимъ домашнимъ животнымъ—лошадямъ, быкамъ и овцамъ. Оводъ кладетъ свои яички на тѣлѣ того или другого животнаго, прикрѣпляя ихъ къ волосамъ. Стоитъ животному полизать то мѣсто, къ которому прикрѣплены яички, какъ вышедшія изъ яичекъ личинки попадаютъ въ ротъ, а затѣмъ и въ желудокъ. Во рту личинка продолжаетъ развиваться, забравшись въ стѣнки ротовой полости, а оттуда въ мышцы. Такъ, пробуравливая ткань ротовой полости, личинка, наконецъ, добирается до кожи, пробуравливаетъ и ее и выпадаетъ на землю, гдѣ она уже превращается въ куколку. Само собой понятно, что присутствіе личинки овода въ организмѣ животнаго вызываетъ болѣзненныя явленія и сильно вредитъ здоровью животнаго.

Самымъ вреднымъ изъ оводовъ считается *оводъ бычачій*.

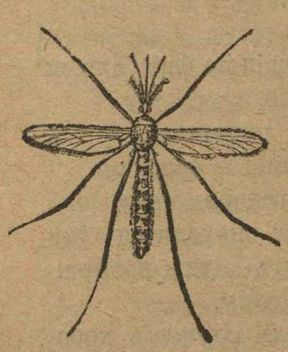


Рис. 108. Комаръ.

Комаръ. Какъ и обыкновенная комнатная муха, комаръ есть насѣкомое *двукрылое*, такъ какъ у него всего одна пара крыльевъ. Но и по виду и по строенію своему комаръ существенно отличается отъ мухи.

Брюшко у комара длинное, ноги тоже длинныя, а усики—пестрые. Ротъ, главнымъ образомъ, у самокъ, помимо сосущаго хоботка, имѣетъ твердыя и острыя части, которыми онѣ больно кусаютъ.

Комары въ изобиліи водятся въ сырыхъ мѣстахъ, вблизи воды, въ болотистыхъ мѣстностяхъ и вокругъ прудовъ. Яички свои комары кладутъ въ воду, въ водѣ же живутъ и развиваются ихъ личинки и куколки. Самцы комаровъ питаются растительными соками, а самки—кровью человѣка и животныхъ.

Блоха. Это—насѣкомое, ведущее образъ жизни паразита, ибо оно питается кровью птицъ, животныхъ млекопитающихъ и человѣка. Въ соотвѣтствіи съ образомъ жизни, ротъ у блохи устроенъ такъ, что въ немъ имѣются и рѣжущія части для прокалыванія кожи и сосущія части для всасыванія крови.

Крыльевъ у блохи нѣтъ, зато заднія ноги ея длиннѣе всѣхъ другихъ, сильнѣе и приспособлены къ прыганію. Прыганіе и огромные скачки—единственный способъ передвиженія блохи.

Яички блоха кладетъ въ пыли, и пылью же питаются выходящія изъ нихъ личинки, у которыхъ нѣтъ ногъ и которыя поэтому



Рис. 109. Человѣческая блоха.



Рис. 110. Клопъ.

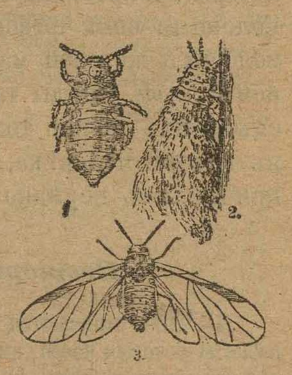


Рис. 111. Кровяная тля. 1—самецъ (снизу); 2—безкрылая, покрытая пушкомъ самка; 3—крылатая самка.

принуждены оставаться неподвижными до окукленія. При превращеніи въ куколку личинка окружаетъ себя кокономъ.

Клопъ. Изъ паразитовъ, сильно безпокоющихъ человѣка, слѣдуетъ отмѣтить еще *клопа*. Клопъ—безкрылое насѣкомое, съ сплюснутымъ, плоскимъ тѣломъ красноватаго цвѣта. Ротъ у клопа состоитъ изъ членистаго хоботка и нѣсколькихъ острыхъ щетинокъ, которыя служатъ ему для прокалыванія кожи.

Клопъ обладаетъ способностью издавать тяжелый, непріятный запахъ, который является для клопа прекраснымъ средствомъ защиты отъ враговъ.

Тли, или **травяныя вши.** Есть нѣсколько видовъ насѣкомыхъ, питающихся соками растеній и плодовъ и тѣмъ сильно вредящихъ растеніямъ. Насѣкомыя эти, хотя кое-чѣмъ и отличаются другъ отъ друга, но составляютъ одну группу, извѣстную подъ названіемъ *тлей*.

Въ началѣ весны изъ яичекъ тлей вылупляются безкрылыя насѣкомыя, которыя вскорѣ откладываютъ новыя яички. Лишь

осенью появляются настоящія крылатыя тли и принимаются за сосаніе соковъ изъ поспѣвшихъ плодовъ. Впитываемые соки тли выдѣляютъ мелкими каплями въ видѣ сладкой жидкости, которой особенно любятъ лакомиться муравьи.

Изъ тлей слѣдуетъ обратить вниманіе на такъ называемую *кровяную тлю*. Названа эта тля кровяной потому, что, если раздавить ее, она оставляетъ красное пятнышко. Кровяная тля главнымъ образомъ живетъ на яблоняхъ и размножившись нерѣдко приводитъ дерево къ гибели.

Еще одинъ видъ тли—*филоксера*—поселяется на виноградѣ. Филоксеры бываютъ также крылатыя и безкрылыя. Крылатыя имѣютъ своимъ назначеніемъ производить потомство, а безкрылыя забираются на корни виноградной лозы и, высосавъ изъ нихъ всѣ соки, нерѣдко опустошаютъ весь виноградникъ.

Головная вошь. Къ породѣ вшей относится и тотъ паразитъ, который живетъ въ волосахъ на головѣ нечистоплотныхъ людей. Головныя вши чрезвычайно быстро размножаются, откладывая въ волосахъ же свои маленькія бѣлыя яички, извѣстныя подъ именемъ *гнидъ*. Гниды такъ крѣпко прикрѣплены къ волосамъ, что смыть ихъ можно только горячей водой и мыломъ. Поселившись въ головѣ человѣка, вши помимо того, что высасываютъ кровь, причиняютъ нерѣдко тяжелыя болѣзни.

Повторительные вопросы и отвѣты.

1) Чѣмъ отличаются рабочія пчелы отъ трутней?—У рабочихъ пчелъ болѣе развиты ротовыя части, имѣется жало, а на заднихъ ногахъ—щеточка и тарелочка для собиранія цвѣтени. 2). При помощи чего пчелы лакаютъ цвѣточный сокъ?—При помощи волосистаго язычка, заключеннаго между нижней челюстью и щупальцами нижней губы. 3) Сколько бываетъ царицъ въ ульѣ?—Одна или двѣ. 4) Что такое медъ?—Сладкая жидкая масса, извергаемая пчелами въ ячейки сотовъ и получающаяся изъ попавшихъ въ пищеводъ и желудокъ пчелы цвѣточной пыли и соковъ растеній. 5) Что такое рой?—Скопище сцѣпившихся въ видѣ грозди пчелъ-переселенцевъ. 6) Изъ чего пчелы строятъ свои соты?—Изъ выдѣляемаго ими же воска, смоченнаго и разжеваннаго. 7) Всѣ ли ячейки одинаковой величины и формы?—Ячейки трутней больше другихъ, а ячейки царицъ, кромѣ того, имѣютъ и иную форму. 8) Чѣмъ, главнымъ образомъ, оса отличается отъ пчелы?—У осы тѣло гладкое, безъ волосковъ; въ противоположность пчелѣ, оса насѣкомое хищное, и, наконецъ, осы на зиму впадаютъ въ оцѣпенѣніе. 9) Что служитъ муравью орудіемъ защиты?—Его крѣпкія острыя челюсти и испускаемая имъ ядовитая жидкость. 10) Чѣмъ отличаются рабочіе муравьи?—Они безкрылые. 11) Что представляетъ собой муравейникъ?—Это холмики изъ земли, соломокъ и древесныхъ частицъ съ цѣлою сѣтью глубокихъ внутреннихъ проходовъ. 12) Какія сословія существуютъ въ муравейникѣ?—Рабочіе муравьи, самки и самцы. 13) Чѣмъ питаются муравьи?—Личинками другихъ насѣкомыхъ, растеніями и сокомъ, выдѣляемымъ тлями. 14) Кого напоминаетъ муравьиный левъ?—Кузнечика. 15) Какъ ловитъ муравьиный левъ добычу?—Помощью воронковидной ямки въ пескѣ, въ которой онъ сидитъ, зарывшись до головы. 16) Каковы крылья у стрекозы?—Большія и сѣтчатыя. 17) Что называется маской у стрекозы?—Нижняя губа, состоящая изъ трехъ подвижныхъ частей и въ спокойномъ состояніи прикрывающая собой весь ротъ. 18) Куда кладетъ стрекоза свои яички?—Въ воду, прикрѣпляя ихъ къ растеніямъ. 19) Чѣмъ отличается кузнечикъ отъ другихъ насѣкомыхъ по устройству своихъ ногъ?—Заднія ноги у него очень длинныя, крѣпкія и прыгающія. 20) Какъ устроены крылья у кузнечика?—Верхнія суть надкрылья, а нижнія—летательныя. 21) Посредствомъ чего куз-

нечикъ производитъ свое стрекотаніе?—Посредствомъ тренія зазубренной жилки на лѣвомъ надкрыльѣ объ тонкую перепонку на правомъ. 22) Что такое яйцекладъ?—Особый саблевидный органъ у самокъ-кузнечиковъ, находящійся на заднемъ концѣ брюшка и служащій имъ для кладки яичекъ. 23) Какая особенность наблюдается въ развитіи кузнечика?—Онъ не проходитъ состоянія куколки, а изъ личинки сразу превращается въ зрѣлое насѣкомое. 24) Что вы знаете о саранчѣ?—Это насѣкомое, родственное кузнечику, но больше его, питающееся растеніями и опустошающее поля. 25) Сколько крыльевъ у комнатной мухи?—Всего лишь одна пара. 26) Что такое жужжальцы?—Отростки, похожіе на барабанныя палочки и занимающіе мѣсто второй пары крыльевъ. 27) Благодаря чему муха можетъ ползать по потолку?—Благодаря особымъ влажнымъ и волосистымъ подушечкамъ на лапкахъ ногъ. 28) Какъ поѣдаетъ муха твердую пищу?—Она предварительно растворяетъ ее слюной и затѣмъ всасываетъ растворъ хоботкомъ. 29) Чѣмъ отличается слѣпень отъ камнатной мухи?—Большими размѣрами и блестящими зелеными глазами. 30) Чѣмъ замѣчателенъ оводъ?—Въ своемъ развитіи оводъ ведетъ образъ жизни паразита, такъ какъ онъ питается за счетъ тканей организма того или другого животнаго. 31) Кто изъ комаровъ кусается, самки или самцы?—Самки, у которыхъ ротъ имѣетъ острыя, какъ стилеты, части. 32) Имѣются ли крылья у блохи?—Нѣтъ, блоха—насѣкомое безкрылое. 33) Какъ передвигается блоха?—Помощью своихъ длинныхъ прыгающихъ заднихъ ногъ, огромными скачками. 34) Къ какимъ насѣкомымъ относится клопъ?—Къ паразитамъ. 35) Что служитъ средствомъ защиты для клопа?—Тяжелый запахъ, издаваемый имъ. 36) Чѣмъ питаются тли?—Растительными соками.

Анатомія.

Спинной мозгъ.

Нами уже было сказано, что **центральная нервная система** состоитъ изъ **головного** и **спинного мозга**. Раздраженія изъ внѣшняго міра черезъ нервы передаются корѣ головного мозга: опредѣленное раздраженіе, напримѣръ, уколъ булавкой, производитъ извѣстное дѣйствіе на концевые чувствительные аппараты, въ изобиліи разсѣянные въ покрывающей все тѣло кожѣ. Какимъ же образомъ изъ концевого чувствительнаго аппарата раздраженіе доходитъ до коры (т.-е. верхняго сѣраго слоя) головного мозга? Мы уже неоднократно видѣли, что проводниками нервныхъ раздраженій являются особыя нити, называемыя **нервами**. Слѣдовательно, и въ данномъ случаѣ проводниками раздраженій, воспринятыхъ изъ внѣшняго міра концевыми чувствительными аппаратами, являются нервы. Но не всѣ нервы, развѣтвленные въ кожѣ, мышцахъ и т. п., прямо направляются къ головному мозгу, большинство же нервовъ вступаютъ въ спинной мозгъ, который является связующимъ звеномъ между ними и головнымъ мозгомъ. Спинной мозгъ соединяется при помощи упомянутыхъ нервовъ, съ одной стороны, съ концевыми (**периферическими**) нервными окончаніями, которыя находятся въ кожѣ, а съ другой—при помощи длинныхъ волоконъ бѣлаго вещества спинной мозгъ связывается съ головнымъ. Съ одной стороны, по спинному мозгу идутъ импульсы (приказанія) воли по направленію отъ головного мозга къ периферіи, съ другой — къ головному мозгу отъ периферіи направляются раздраженія, воспринятыя концевыми чувствительными аппаратами.

Но спинной мозгъ является не только проводникомъ, въ немъ еще заложена **рефлекторная дуга**, вслѣдствіе чего онъ получилъ названіе рефлекторнаго органа. Чтобы понять, что разумѣютъ подъ словомъ рефлекторная дуга, надо знать прежде всего, что такое **рефлексъ**. Рефлексомъ называется болѣе или менѣе быстрое, независящее отъ воли движеніе, которое вызывается опредѣленнымъ раздраженіемъ. Существуетъ множество различныхъ рефлексовъ, напримѣръ, чиханіе при раздраженіи слизистой оболочки носа, кашель при раздраженіи гортани и надгортанника, рвотныя движенія при раздраженіи слизистой оболочки зѣва, отдергиваніе ноги при щекотаніи кожи подошвы, сокращеніе зрачка при сильномъ освѣщеніи и т. п. Механизмъ, т.-е. способъ образованія, рефлекса слѣдующій: внѣшнее раздраженіе воспринимается концевымъ аппара-

томъ и черезъ чувствительный нервъ передается въ спинной мозгъ въ задней его части, здѣсь устанавливается сообщеніе съ сѣрымъ веществомъ передней части спинного мозга, въ которой заложены двигательныя нервныя клѣтки, которыя при посредствѣ двигательнаго нерва сообщаютъ извѣстное движеніе соотвѣтствующей мышцѣ. Такимъ образомъ, при помощи описаннаго способа, носящаго названіе рефлекторной дуги, происходитъ тотъ или другой рефлексъ. Въ спинномъ мозгу находятся волокна, соединяющія рефлекторную дугу съ головнымъ мозгомъ, который дѣйствуетъ задерживающимъ образомъ на рефлексы спинного мозга. При усиліи воли иногда удается болѣе или менѣе задержать наступленіе рефлекса: при слабомъ раздраженіи слизистой оболочки носа можно до извѣстной степени задержать актъ чиханія.

Значеніе рефлексовъ для человѣка огромнѣйшее. Большинство рефлексовъ являются защитниками нашего тѣла отъ извѣстныхъ поврежденій. Рвотой удаляются многія вредныя вещества, попавшія въ нашъ организмъ. Такимъ же образомъ чиханіемъ мы освобождаемся отъ инородныхъ тѣлъ, раздражающихъ слизистую оболочку носа, и т. д. Кромѣ этого, многія наши жизненныя дѣйствія выполняются рефлекторно, безсознательно. Возьмемъ, напримѣръ, ходьбу. Если бы каждый нашъ шагъ выполнялся при помощи сознанія и воли, то мы должны были бы тратить на это неимовѣрную массу нервной энергіи. На самомъ же дѣлѣ выходитъ такъ, что при ходьбѣ наша воля участвуетъ только въ опредѣленіи направленія движенія, въ ускореніи или замедленіи ходьбы, самый же актъ хожденія, т.-е. перемѣна ногъ, сгибаніе и разгибаніе ихъ совершается рефлекторно. Рефлекторно же выполняются и многія другія важныя отправленія нашего организма.

Въ виду сказаннаго, мы видимъ, что спинной мозгъ является важнымъ отдѣломъ нашей центральной нервной системы. Соотвѣтственно своей важности спинной мозгъ заключенъ въ прочный костный футляръ, или каналъ, образованный позвоночнымъ столбомъ, тянущимся вдоль всей спины.

Спинной мозгъ имѣетъ видъ вытянутаго въ длину толстаго шнура. Въ немъ различаютъ бѣлое мозговое вещество, состоящее изъ нервныхъ волоконъ, и сѣрое вещество, образованное нервными клѣтками. Бѣлое вещество располагается снаружи, а внутри сѣрое. (Въ головномъ мозгу мы видѣли какъ разъ обратное явленіе: тамъ сѣрое вещество располагалось снаружи, образуя кору головного мозга, а внутри находилось бѣлое мозговое вещество, въ которомъ островками находились скопленія сѣраго вещества). Въ спинномъ мозгу различаютъ 3 отдѣла: **шейный**, область выхожденія шейныхъ нервовъ, **грудной** — грудныхъ нервовъ и **поясничный**, откуда выходятъ поясничные и крестцовые нервы. Тѣ отдѣлы, откуда выходятъ нервы, назначенные для конечностей, расширены въ веретенообразныя утолщенія, особенно въ поперечномъ направленіи. **Шейное утолщеніе** простирается отъ третьяго шейнаго до второго грудного позвонка, наибольшая его ширина соотвѣтствуетъ пятому или шестому

шйному позвонку; **поясничное утолщеніе** начинается у девятаго или десятаго грудного позвонка и простирается до второго поясничнаго позвонка. Заканчивается спинной мозгъ заостреніемъ, носящимъ названіе **мозгового конуса.** Нервы, выходящіе въ концѣ спинного мозга, сидятъ такъ близко другъ отъ друга, что своею совокупностью напоминаютъ какъ бы хвостъ — почему эта область называется **лошадинымъ хвостомъ.**

На поперечномъ разрѣзѣ спинного мозга можно видѣть, какъ онъ дѣлится двумя бороздами, передней и задней, на двѣ половины; сѣрое вещество расположено внутри и имѣетъ форму буквы Н, оно дѣлится на **передніе рога** и **задніе рога.** Въ заднюю половину мозга входятъ **задніе корешки** чувствительныхъ нервовъ, а изъ клѣтокъ переднихъ роговъ сѣраго вещества выходятъ **передніе корешки** двигательныхъ нервовъ. Итакъ, задніе корешки суть чувствующіе, по нимъ распространяется раздраженіе отъ периферіи къ центру, а передніе корешки суть двигательные, по нимъ импульсы распространяются отъ центра (нервныхъ клѣтокъ переднихъ роговъ спинного мозга) къ периферіи (соотвѣтствующимъ мышцамъ).

Органы чувствъ.

У человѣка различаютъ пять главныхъ органовъ чувствъ: *зрѣніе, слухъ, вкусъ, обоняніе* и *осязаніе.* Дѣятельность указанныхъ органовъ чувствъ обусловливается присутствіемъ нервной системы.

Органъ зрѣнія.

Органомъ зрѣнія служитъ **глазъ.** Глазное яблоко (рис. 5) имѣетъ продолговатую, овальную форму и расположено внутри углубленія черепа, которое называется **глазницей.** Глазное яблоко состоитъ изъ слѣдующихъ частей: снаружи глазного яблока находится непрозрачная бѣлая оболочка, которая вслѣдствіе своей бѣлизны получила названіе **бѣлковой оболочки.** Указанная бѣлковая оболочка въ передней своей части становится болѣе выпуклой и совершенно прозрачной — эта прозрачная часть бѣлковой оболочки носитъ названіе **роговой оболочки** (f на рисункѣ). Роговая оболочка необходима для зрѣнія, потому что если бы бѣлковая оболочка и на мѣстѣ роговой остаась бы непро-

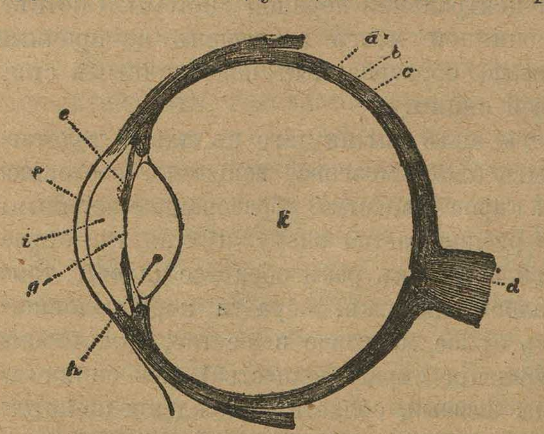


Рис. 5. Разрѣзъ глазного яблока черезъ зрачекъ (спереди назадъ).
a—бѣлковая оболочка, *b*—сосудистая оболочка, *c*—сѣтчатая оболочка, *d*—зрительный нервъ, *e*—радужная оболочка, *f*—роговая оболочка, *g*—зрачекъ, *h*—хрусталикъ, *i*—водянистая влага, *k*—стекловидная влага.

зрачной, то свѣтовые лучи не могли бы проникнуть внутрь глаза. Вслѣдъ за внѣшней бѣлковой оболочкой помѣщается оболочка, пронизанная кровеносными сосудами, питающими глазъ — указанная оболочка носитъ названіе **сосудистой оболочки** (b на рисункѣ); въ передней части глаза, какъ разъ за роговой оболочкой, эта сосудистая оболочка окрашена въ тотъ или другой цвѣтъ, благодаря присутствію въ ней пигмента, т.-е. красящаго вещества. Указанная часть сосудистой оболочки, болѣе или менѣе пигментированная, окрашенная, называется **радужной оболочкой.** Отъ количества пигмента въ радужной оболочкѣ зависитъ тотъ или другой цвѣтъ глазъ; есть люди, у которыхъ въ радужной оболочкѣ совсѣмъ нѣтъ пигмента, и у такихъ людей сквозь роговую оболочку просвѣчиваетъ богатая сосудами сосудистая оболочка; такихъ людей называютъ **альбиносами.** Радужная оболочка не сплошь окружаетъ глазъ: въ серединѣ ея находится круглое отверстіе, которое имѣетъ видъ чернаго пятнышка. Отверстіе это называется **зрачкомъ** (g на рисункѣ). Зрачекъ кажется темнымъ вслѣдствіе того, что въ глазу темно (по этой же причинѣ, если смотрѣть снаружи, съ улицы на окна дома, то они кажутся черными, несмотря на то, что стекла прозрачны). За сосудистой оболочкой помѣщается важнѣйшая оболочка главнаго яблока—**сѣтчатая оболочка** или **сѣтчатка.** Сѣтчатка важна въ томъ отношеніи, что въ ней находятся нервные приборы, которые воспринимаютъ свѣтовыя раздраженія; къ этимъ нервнымъ приборамъ подходятъ развѣтвленія **зрительнаго нерва**, по которымъ свѣтовыя раздраженія распространяются до головного мозга, гдѣ и получаются свѣтовыя ощущенія. Для того, чтобы свѣтовые лучи, проникающіе въ глазъ, концентрировались на сѣтчаткѣ (иначе невозможно получить яснаго изображенія предмета), въ глазу находятся различныя преломляющія среды. Самой важной преломляющей средой служитъ **хрусталикъ,** представляющій собой чечевицу, выпуклую съ обѣихъ сторонъ. Хрусталикъ помѣщается въ глазу тотчасъ за зрачкомъ. Разстояніе между роговой оболочкой и хрусталикомъ носитъ названіе **передней камеры** глаза, разстояніе же, находящееся за хрусталикомъ, между нимъ и сѣтчатой оболочкой, называется **задней камерой** глаза. Передняя камера наполнена **водянистой влагой**, а задняя—**стекловиднымъ тѣломъ.** Роговая оболочка, хрусталикъ и стекловидное тѣло представляютъ собою преломляющія среды глаза.

Для яснаго зрѣнія требуется, чтобы глазъ былъ свободно проходимъ для лучей, чтобы не было нарушенія въ преломляющихъ средахъ, чтобы сѣтчатая оболочка воспринимала свѣтовыя раздраженія и, разумѣется, чтобы не было дефекта въ дѣятельности головного мозга. При нарушеніи одного изъ указанныхъ условій, зрѣніе теряетъ свою ясность или становится совершенно невозможнымъ. Люди, у которыхъ преломляющая сила хрусталика слишкомъ велика, теряютъ способность видѣть ясно предметы, находящіеся на далекомъ разстояніи, такъ какъ вслѣдствіе усиленнаго преломленія лучи концентрируются, т.-е. собираются въ фокусѣ, не на сѣтчаткѣ, а впереди нея,—такихъ людей называютъ

близорукими; наоборотъ, у тѣхъ, у которыхъ преломляющая сила хрусталика слаба, лучи концентрируются за сѣтчаткой, и они не могутъ ясно видѣть вблизи—такихъ людей называютъ **дальнозоркими**. Для исправленія зрѣнія близорукимъ и дальнозоркимъ назначаютъ очки: первымъ съ такими стеклами, которыя ослабляютъ эффектъ усиленнаго преломленія, а вторымъ—которыя усиливаютъ преломленіе свѣтовыхъ лучей.

Глазъ есть весьма важный органъ, и потому онъ помѣщается для защиты отъ вредныхъ внѣшнихъ вліяній въ костной оправѣ—глазницѣ. Кромѣ того, имѣется еще много защитительныхъ приспособленій для глаза. На первомъ мѣстѣ должны быть поставлены **вѣки**, представляющія собою складки кожи, которыя инстинктивно закрываются въ случаѣ угрожающей глазу опасности. Различаютъ **верхнее** и **нижнее вѣко**. По краямъ вѣкъ находятся волоски—**рѣсницы**, назначеніе которыхъ защитить глазное яблоко отъ пыли. Между глазнымъ яблокомъ и глазницей находятся **слезныя желѣзы**, которыя выдѣляютъ жидкость, увлажняющую глазное яблоко и облегчающую его движеніе въ глазницѣ; этой же жидкостью смываются постороннія вещества, попавшія въ глазъ. Надъ глазницей дугообразно расположены волоски, носящіе званіе **бровей**. Брови защищаютъ глазъ отъ пота, стекающаго со лба. Такимъ образомъ, мы видимъ, что природа бережно относится къ глазу, какъ органу зрѣнія.

Въ глазницѣ расположенъ цѣлый рядъ мышцъ, прикрѣпляющихся къ глазному яблоку, посредствомъ которыхъ глазное яблоко поворачивается въ разныя стороны и тѣмъ пріобрѣтаетъ способность видѣть обоими глазами одновременно одинъ и тотъ же предметъ съ разныхъ сторонъ.

Органъ слуха.

Органомъ слуха служитъ **ухо** (рис. 6). Въ анатомическомъ отношеніи слуховой органъ дѣлится на 3 главныхъ отдѣла: 1) **наружное ухо**, въ составъ котораго входятъ **ушная раковина** и **наружный слуховой проходъ**; 2) **среднее ухо**, состоящее въ свою очередь изъ слѣдующихъ частей—**барабанной полости, Евстахіевой трубы**, и 3) **внутреннее ухо**, образованное **лабиринтомъ** съ его **преддверіемъ**, тремя **полукружными каналами** и **улиткой**.

Ушная раковина (та часть, которую въ общежитіи обыкновенно называютъ ухомъ) состоитъ изъ хряща, покрытаго тонкой кожей. Наружный валикообразный ободокъ раковины огибаетъ значительную часть ея и спереди, приблизительно на срединѣ, поворачиваетъ назадъ и внутрь раковины. Параллельно задней части этого ободка, но отделенный отъ него желобкомъ, идетъ другой валикъ, который внизу начинается особымъ выступомъ, называемымъ **противукозелокъ**. Впереди ушного отверстія замѣтно выступаетъ **козелокъ**, отдѣленный отъ противукозелка вырѣзкой, ниже которой и противукозелка свѣшивается кожный придатокъ—**ушная мочка**, черезъ которую женщины обыкновенно продѣваютъ серьги.

Наружный слуховой проходъ состоитъ изъ хрящевой и костной частей. Наружный слуховой проходъ представляетъ собой слѣпую трубку, согнутую по длинѣ въ нѣсколькихъ мѣстахъ и съ внутренняго конца оканчивающуюся барабанной перепонкой.

Барабанная перепонка представляетъ собою плотную, упругую, очень тонкую воронкообразно втянутую внутрь кожицу. Барабанная перепонка вставлена въ особый желобокъ, наподобіе часового стекла.

Вслѣдъ за барабанной перепонкой начинается *барабанная полость* средняго уха. Барабанная полость занимаетъ весьма маленькое пространство, сдавленное снаружи выпуклостью барабанной перепонки и снутри выпуклостью внутренней стѣнки. Эта полость

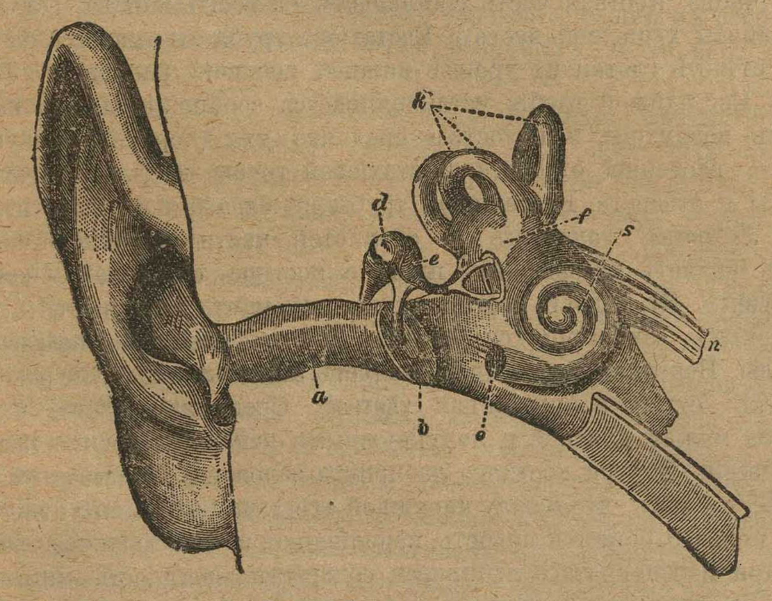


Рис. 6. Органъ слуха.
a—слуховой проходъ, *b*—барабанная перепонка, *d*—молоточекъ, *e*—наковальня, *c*—стремячко, прикрывающее овальное окошечко, *f*—камера, въ которую открываются три полукружные канала *k*, *s*—улитка, *o*—круглое окошечко, *n*—слуховой нервъ.

выстлана тончайшей слизистой оболочкой, которая образуетъ множество складокъ и перемычекъ въ различныхъ частяхъ полости. Въ барабанной полости помѣщаются *слуховыя косточки:* **молотокъ, наковальня, стремя.** Въ молоткѣ мы различаемъ слѣдующія части: головку, шейку, короткій отростокъ, длинный отростокъ и рукоять. Рукоять молотка сращена съ барабанной перепонкой, а головкой своей молотокъ сочленяется съ передней поверхностью тѣла другой слуховой косточки—наковальни, имѣющей также два отростка, короткій и длинный; послѣдній отростокъ, нѣсколько искривленный, спускается внизъ и назадъ приблизительно въ томъ же направленіи, какъ и рукоять молотка. Концомъ своимъ длинный отростокъ наковальни сочленяется съ вогнутой головкой стремени Стремя, третья и послѣдняя слуховая косточка, имѣетъ головку

двѣ дужки и кольцеобразную пластинку, вставленную въ **овальномъ окнѣ**.

Что такое овальное окно? Дѣло въ томъ, что на внутренней стѣнкѣ барабанной полости (за которой помѣщается внутреннее ухо) помѣщаются два окна: одно сверху и сзади—овальное окно, которое ведетъ въ преддверіе лабиринта; это-то окно и закрыто пластинкой стремени. Нѣсколько ниже овальнаго окна находится другое окно, называемое **круглымъ окномъ**. Круглое окно ведетъ въ улитку, и оно закрыто перепонкой.

Передняя часть барабанной полости, суживаясь, переходитъ въ большое отверстіе *Евстахіевой трубы.* Евстахіева труба представляетъ собою каналъ, въ которомъ различаютъ костную и хрящевую части. Костная часть составляетъ $^1/_3$ всего канала, остальныя $^2/_3$ заняты хрящевой частью. Евстахіева труба открывается на боковой стѣнкѣ глотки на уровнѣ нижней носовой раковины. Благодаря Евстахіевой трубѣ, устанавливается сообщеніе между наружнымъ воздухомъ и полостью средняго уха (черезъ носовую полость, глоточное отверстіе Евстахіевой трубы, каналъ Евстахіевой трубы и отверстіе Евстахіевой трубы въ барабанной полости).

Лабиринтъ заложенъ въ скалистой части височной кости и представляетъ чрезвычайно плотное костное образованіе—**костный лабиринтъ.** Въ задней части костнаго лабиринта различаютъ 3 дугообразныхъ, сливающихся своими концами выступа—**полукружные каналы.** Передняя часть представляетъ завитокъ наподобіе раковины улитки, оттого и прозванная **улиткой**. Срединная часть, находящаяся между улиткой и полукружными каналами, носитъ названіе **преддверія.** Внутри костнаго лабиринта заложенъ **перепончатый лабиринтъ,** но такъ, что между наружной стѣнкой послѣдняго и внутренней перваго остается полость, наполненная жидкостью—**перилимфой**. Внутри перепончатаго лабиринта содержится жидкость—**эндолимфа**.

Преддверіе, т.-е. та часть лабиринта, которая находится между улиткой и полукружными каналами, представляетъ неправильно-овальную полость, раздѣленную тонкимъ гребешкомъ на 2 неравныя половины, переднюю меньшую и заднюю большую. Преддверіе, гранича снаружи съ барабанной полостью, имѣло бы съ ней непосредственное сообщеніе черезъ овальное окно, если бы въ послѣднемъ не была вставлена пластинка стремени. Внутренняя стѣнка преддверія имѣетъ нѣсколько крошечныхъ отверстій, черезъ которыя входятъ вѣточки **слухового нерва.**

Сзади преддверіе сообщается съ полукружными каналами: верхнимъ или вертикальнымъ, наружнымъ или горизонтальнымъ и нижнимъ. Полукружные каналы стоятъ другъ къ другу подъ прямымъ угломъ, каждый начинается изъ преддверія особымъ входнымъ отверстіемъ и образуетъ тотчасъ по выходѣ значительное колбовидное расширеніе. Описавъ дуги, полукружные каналы подходятъ снова къ преддверію, но входятъ въ него уже только двумя отверстіями, такъ какъ верхній и задній (или нижній) каналы сливаются у входа въ одно устье.

Спереди и снизу преддверіе сообщается посредствомъ крошечнаго канальца съ улиткой. Улитка представляетъ трубку, спирально $2^1/_2$ раза извивающуюся вокругъ костной оси и къ концу суживающуюся. Эта спиральная трубка по всей длинѣ раздѣлена внутри на верхній и нижній ходы посредствомъ отходящей отъ оси костной пластинки, также винтообразно извивающейся вокругъ упомянутой оси. Верхній ходъ носитъ названіе **лѣстницы преддверія,** такъ какъ сообщается съ преддверіемъ, а нижній ходъ называется **лѣстницей барабанной полости,** такъ какъ посредствомъ круглаго окна граничитъ съ барабанной полостью.

Въ улиткѣ заключенъ конечный аппаратъ слухового нерва— **Кортіевъ органъ,** состоящій изъ многочисленныхъ клѣтокъ. Нѣкоторыя изъ этихъ клѣтокъ, спеціально слуховыя, снабжены особыми волосками и окружены тонкой сѣтью конечныхъ волоконецъ слухового нерва.

Разсмотримъ, какъ воспринимаются слуховыя волны слуховымъ аппаратомъ. Наружное и среднее ухо проводятъ звукъ и составляютъ, слѣдовательно, звукопроводящій аппаратъ. Раковина служитъ для лучшаго отраженія слуховыхъ волнъ въ наружный слуховой проходъ, но у человѣка отражающая роль ушной раковины незначительна, такъ что отсутствіе ея не уменьшаетъ слуха сколько-нибудь замѣтно. Пройдя слуховой проходъ, ширина котораго также не играетъ существенной роли въ слухѣ, звуковыя волны приводятъ въ колебаніе барабанную перепонку. Отъ барабанной перепонки звуковыя колебанія передаются ряду слуховыхъ косточекъ. Черезъ колебанія пластинки стремени звуковыя волны вызываютъ движеніе жидкости преддверія, распространяющееся отсюда на лѣстницу преддверія и лѣстницу барабанной полости. Движеніе эндолимфы вызываетъ соотвѣтствующее движеніе слуховыхъ волосковъ, конечныхъ волоконецъ слухового нерва, благодаря чему въ опредѣленныхъ частяхъ головного мозга получается извѣстное впечатлѣніе, воспринимаемое нами, какъ слуховое ощущеніе.

Намъ остается разсмотрѣть, какое значеніе имѣютъ полукружные каналы. Многочисленныя наблюденія показали, что при заболѣваніи полукружныхъ каналовъ нарушается равновѣсіе тѣла при движеніи, человѣкъ шатается, получается неувѣренность въ походкѣ. Были поставлены опыты надъ животными, у которыхъ разрушались полукружные каналы: такія животныя, лишенныя полукружныхъ каналовъ, совершали различныя неправильныя движенія и лишены были возможности держать свое тѣло въ равновѣсіи. Указанныя наблюденія и опыты убѣждаютъ насъ въ томъ, что при помощи полукружныхъ каналовъ мы получаемъ возможность оріентироваться относительно положенія нашего тѣла въ окружающемъ пространствѣ. Въ полукружныхъ каналахъ находится жидкость, которая передвигается въ нихъ при поворотахъ нашего тѣла; переливающаяся жидкость раздражаетъ находящіяся въ полукружныхъ каналахъ скопленія нервныхъ клѣтокъ; эти раздраженія

передаются при помощи нервныхъ волоконъ мозгу, который такимъ образомъ получаетъ опредѣленное впечатлѣніе о каждомъ нашемъ поворотѣ; со стороны же мозга въ отвѣтъ на указанное раздраженіе направляются импульсы къ соотвѣтствующимъ мышцамъ, долженствующимъ поддержать наше тѣло въ равновѣсіи.

Органъ вкуса.

Органомъ вкуса служитъ главнымъ образомъ поверхность **языка.** Воспринимающими вкусовыя раздраженія органами являются вкусовые сосочки, расположенные на языкѣ и на слизистой оболочкѣ мягкаго неба и на переднихъ дужкахъ. Различныя области вкусового органа относятся неодинаково къ внѣшнимъ раздраженіямъ. Такъ, сладкій и кислый вкусъ воспринимаются рѣзче всего передними двумя третями языка, тогда какъ горькій и соленый—преимущественно задней третью языка. Проводниками вкусового раздраженія отъ концевыхъ аппаратовъ, разсѣянныхъ въ языкѣ, являются **язычный нервъ** (указанный нервъ является вѣтвью тройничнаго нерва), снабжающій волокнами переднія двѣ трети языка, и **языкоглоточный нервъ**, снабжающій своими волокнами заднюю треть языка.

При заболѣваніи языка, нервовъ, проводящихъ вкусовыя раздраженія, или тѣхъ отдѣловъ мозга, въ которыхъ получаются вкусовыя ощущенія,—получается пониженіе, извращеніе или полная потеря вкуса; рѣдко встрѣчается и чрезмѣрная вкусовая чувствительность.

Органъ обонянія.

Органомъ обонянія служитъ **верхняя часть носовой полости,** въ слизистой оболочкѣ которой развѣтвляются обонятельныя волокна; послѣднія проникаютъ черезъ рѣшетчатую кость внутрь черепа и идутъ къ мозгу. Обоняніемъ мы опредѣляемъ запахъ различныхъ веществъ. Обонятельныя раздраженія имѣютъ важное значеніе по отношенію къ опредѣленію вкуса, такъ какъ многіе пищевые продукты опредѣляются въ своихъ вкусовыхъ качествахъ не только по характеру раздраженія слизистой оболочки вкусового органа (языка), но и по вліянію ихъ на обонятельный органъ. Такъ, вкусъ многихъ винъ мы опредѣляемъ не только дѣйствительнымъ ихъ вкусомъ, т.-е. степенью ихъ сладости, кислотности и т. п., но и также тѣмъ специфическимъ запахомъ, который они издаютъ. Если плотно закрыть ноздри и тѣмъ воспрепятствовать носу получать обонятельныя раздраженія, то многіе пищевые продукты получили бы иной „вкусъ".

Если сравнить обонятельную способность человѣка съ таковой же животныхъ, то окажется, что обоняніе человѣка ничтожно. Достаточно вспомнить, что по запаху слѣдовъ собака въ состояніи отыскать своего хо яина. Особенно выраженной способностью обонянія отличаются насѣкомыя. Опытами установлено, что насѣкомыя чувствуютъ запахъ за многія десятки и сотни верстъ.

Повторительные вопросы и отвѣты.

1) Какую роль играетъ *спинной мозгъ?* Онъ служитъ проводникомъ раздраженій отъ периферіи (кожи) къ центру (головному мозгу) и импульсовъ отъ центра къ периферіи (мышцамъ), кромѣ того, спинной мозгъ—рефлекторный органъ. 2) Что такое *рефлексъ?* Непроизвольное движеніе, которое вызывается опредѣленнымъ раздраженіемъ. 3) Какъ образована *рефлекторная дуга?* Чувствительнымъ нервомъ, нервной клѣткой межпозвоночнаго узла, двигательной нервной клѣткой передняго рога сѣраго вещества и двигательнымъ нервомъ, входящимъ въ составъ передняго корешка. 4) Какъ расположены *бѣлое* и *сѣрое вещество* въ спинномъ мозгу? Бѣлое вещество расположено снаружи, а сѣрое внутри. Сѣрое вещество расположено въ формѣ буквы *H*, и въ немъ различаютъ передніе и задніе рога. 5) Какое значеніе имѣютъ *задніе корешки?* Задніе корешки, представляющіе собой скопленіе нервныхъ волоконъ, являются чувствительными корешками, такъ какъ по нимъ распространяются раздраженія отъ периферіи къ центру. 6) Что представляютъ собой *передніе корешки?* Двигательныя нервныя волокна, по которымъ распространяются импульсы отъ центра къ периферіи (мышцамъ). 7) Что служитъ *органомъ зрѣнія?* Глазъ. 8) Какія *оболочки* различаютъ въ глазу? Бѣлковую, роговую, сосудистую, радужную, сѣтчатую оболочки. 9) Что такое *зрачекъ?* Отверстіе въ радужной оболочкѣ. 10) Какое значеніе имѣетъ *сѣтчатка?* Она самая важная часть глаза, такъ какъ въ ней находятся нервные приборы, воспринимающіе свѣтовые раздраженія. 11) Какія части глаза служатъ для преломленія лучей? Роговая оболочка, хрусталикъ и стекловидное тѣло. 12) На какія части дѣлится *органъ слуха?* На три части: наружное ухо, среднее и внутреннее. 13) Что такое *барабанная полость?* Полость средняго уха, находящаяся вслѣдъ за барабанной перепонкой. 14) Гдѣ находится *барабанная перепонка?* На границѣ наружнаго слухового прохода и средняго уха. 15) Имѣетъ ли сообщеніе среднее ухо съ наружнымъ воздухомъ? Имѣетъ посредствомъ Евстахіевой трубы. 16) Что такое *Евстахіева труба?* Каналъ, начинающійся въ передней стѣнкѣ средняго уха и оканчивающійся на боковой стѣнкѣ глотки на уровнѣ нижней носовой раковины. 17) Что такое *лабиринтъ?* Полость внутренняго уха. 18) Какія части различаютъ въ лабиринтѣ? Полукружные каналы, преддверіе и улитку. 19) Что представляетъ собой *улитка?* Улитка есть передняя часть лабиринта, завитая наподобіе улитки—она самая важная часть слухового органа, такъ какъ въ ней находятся скопленія нервныхъ клѣтокъ (Кортіевъ органъ), служащихъ для воспріятія слуховыхъ раздраженій. 20) Какое значеніе имѣютъ *полукружные каналы?* Они играютъ роль для удержанія нашего тѣла въ равновѣсіи.

Пробные экзамены за 6 классовъ гимназій.

Въ дальнѣйшихъ выпускахъ мы постепенно дадимъ пробные экзамены по тѣмъ предметамъ, изложеніе которыхъ будетъ закончено, пока же даемъ пробный экзаменъ по физикѣ за 6 классовъ гимназіи.

Пробный экзаменъ по физикѣ.

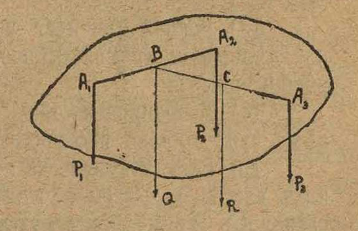
Вопросы экзаменующихъ.

1) Какъ найти центръ параллельныхъ силъ?
2) Какія вамъ извѣстны термометрическія шкалы?
3) Въ какомъ видѣ встрѣчается въ природѣ углеродъ?
4) Соблюденіе какихъ условій необходимо для вѣрности вѣсовъ?
5) Разскажите о соляхъ.
6) Въ какихъ состояніяхъ можетъ быть вещество тѣла?
7) Разскажите о равновѣсіи однородной жидкости въ сообщающихся сосудахъ.
8) Какихъ двухъ видовъ бываетъ химическая реакція?
9) Что необходимо для равновѣсія тѣла, опирающагося на горизонтальную плоскость?
10) Что такое окислы и щелочи?
11) Для чего служатъ ареометры?
12) Что вы знаете о волосности?
13) Что разумѣется подъ силой?
14) Какими свойствами обладаютъ физическія тѣла?
15) Въ чемъ заключается атомистическая гипотеза?
16) Что такое вредное пространство въ воздушномъ насосѣ?
17) Можно ли переносить точку приложенія силы?
18) Что представляетъ собой воздухъ?
19) Что представляетъ собой метръ?
20) Разскажите, что вы знаете о равновѣсіи тѣла, имѣющаго одну неподвижную точку.
21) Какія соединенія азота съ кислородомъ вамъ извѣстны?
22) Отъ чего зависитъ центръ тяжести твердаго тѣла?
23) Для чего употребляется масштабъ съ ноніусомъ?
24) Какіе могутъ быть случаи дѣйствія какой-либо силы на тѣло, уже движущееся по инерціи?
25) Изъ чего добывается кислородъ?
26) Имѣютъ ли газы вѣсъ?
27) Чему равны одинъ граммъ и килограммъ?
28) Какіе законы волосности вамъ извѣстны?
29) Въ чемъ состоитъ законъ Паскаля?
30) Въ чемъ состоитъ законъ Дальтона относительно диффузіи газовъ?
31) О чемъ гласитъ законъ Бойля-Маріотта?
32) Какъ опредѣлить, напр., удѣльный вѣсъ ртути?
33) Что принимается за единицу силы?
34) Для чего употребляется сифонъ?

35) Какіе вамъ извѣстны главные законы химическихъ реакцій?
36) Какіе случаи вамъ извѣстны съ погруженнымъ въ воду тѣломъ?
37) Что вы скажете о вѣсѣ тѣла по отношенію къ объему и удѣльному вѣсу?
38) Что такое манометръ, и какіе бываютъ манометры?
39) Что принимается за единицу скорости тѣла?
40) Разскажите о законѣ Архимеда въ газахъ.
41) Чему равна скорость дѣйствительнаго движенія тѣла, участвующаго въ двухъ прямолинейныхъ и равномѣрныхъ движеніяхъ?
42) Какіе вы знаете насосы?
43) Что вамъ извѣстно о раствореніи газовъ въ жидкости?
44) Что такое нормальное атмосферное давленіе?
45) Какова равнодѣйствующая двухъ данныхъ силъ, дѣйствующихъ на точку?
46) Какіе вы знаете барометры?
47) Что вы знаете о рычагахъ?
48) Каковы высоты разнородныхъ жидкостей въ сообщающихся сосудахъ?
49) Какъ падаютъ тѣла въ пустомъ пространствѣ?
50) Что такое пикнометръ?

Отвѣты экзаменующихся.

1) Найти центръ параллельныхъ силъ—это значитъ найти точку приложенія равнодѣйствующей этихъ силъ. Пусть мы имѣемъ три силы P_1, P_2 и P_3, дѣйствующія на какое-нибудь тѣло въ точкахъ A_1, A_2 и A_3. Сначала мы найдемъ равнодѣйствующую двухъ силъ P_1 и P_2, это будетъ Q, которая равна суммѣ P_1 и P_2; точка же ея приложенія B должна дѣлиться линіей A_1A_2 обратно пропорціонально P_1 и P_2. Затѣмъ мы найдемъ равнодѣйствующую Q и P_3, это будетъ R, которая, слѣдовательно, будетъ равнодѣйствующей силъ P_1, P_2 и P_3. Величина равнодѣйствующей (R) силъ P_1, P_2 и P_3 и точка ея приложенія (C) зависятъ только отъ величины составляющихъ силъ и взаимнаго разстоянія точекъ ихъ приложенія. Итакъ, центръ (C) и равнодѣйствующая (R) данныхъ параллельныхъ силъ найдены.



2) Шкалы Цельсія, Реомюра и Фаренгейта.

3) Въ видѣ: угля, алмаза и графита.

4) 1) Точки привѣса чашекъ и точка опоры должны лежать на одной прямой линіи, 2) плечи коромысла должны быть равны, 3) чашки должны имѣть одинаковый вѣсъ.

5) Если металлъ соприкасается съ к.-л. кислотой, то происходитъ реакція, въ силу которой водородъ вытѣсняется изъ кислоты и его мѣсто занимаетъ металлъ. Тогда вмѣсто свободнаго металла и кислоты получается свободный водородъ и соль того металла, который вступилъ въ реакцію съ кислотой. Слѣдовательно, солью называется соединеніе, получающееся путемъ замѣщенія водорода кислоты металломъ.

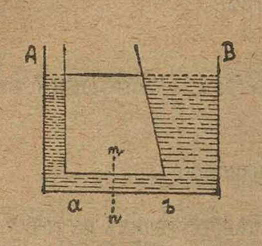
Имѣемъ, напр., сѣрную кислоту—H_2SO_4; она при прикосновеніи цинка Zn выдѣляетъ водородъ, тогда получаемъ H_2 (свободный водородъ) и $ZnSO_4$ (сѣрноцинковую соль, или цинковый купоросъ). Если мы цинкъ замѣнимъ желѣзомъ (Fe) или мѣдью (Cu), то получимъ $FeSO_4$ (желѣзный купоросъ) или $CuSO_4$ (мѣдный купоросъ).

6) Въ твердомъ, жидкомъ и газообразномъ.

7) Пусть имѣемъ два сосуда A и B, соединенныхъ каналомъ ab и наполненныхъ одной и той же жидкостью.

Для равновѣсія ея необходимо, чтобы каждая частица жидкости испытывала равныя и противоположныя, слѣдовательно, взаимно уравновѣшивающіяся давленія. Если бы частицы жидкости, лежащія на поперечномъ разрѣзѣ канала ab,

испытывали съ обѣихъ сторонъ неравныя давленія, то жидкость стала бы переходить изъ одного сосуда въ другой, но этого нѣтъ; слѣдовательно, частицы на поперечномъ разрѣзѣ *mn* должны испытывать съ обѣихъ сторонъ отъ жидкихъ массъ *Bb* и *Aa* равныя и противоположныя давленія. Давленіе же на сѣченіе трубки *mn*, производимое одной и той же жидкостью, зависитъ только отъ площади сѣченія и отъ глубины его надъ уровнемъ жидкости. Такъ какъ площадь стѣнки *mn* здѣсь одна и та же, то необходимо, чтобы глубина ея надъ уровнемъ жидкости въ обоихъ сосудахъ была одна и та же, а для этого уровни *A* и *B* должны лежать въ одной горизонтальной плоскости. Итакъ, однородная жидкость въ сообщающихся сосудахъ должна при равновѣсіи стоять на одинаковой высотѣ, т.-е. на одномъ уровнѣ.



8) Или два (или болѣе) тѣла, соединяясь, образуютъ одно новое тѣло, или одно тѣло разлагается на два или болѣе новыя тѣла; въ первомъ случаѣ имѣемъ синтезъ (реакцію соединенія), во второмъ — анализъ (реакцію разложенія).

9) Необходимо, чтобы отвѣсная линія, опущенная изъ центра тяжести тѣла, проходила внутри периметра его основанія.

10) Окислы — соединенія металла съ кислородомъ, а щелочи — растворы ѣдкаго калія и ѣдкаго натрія въ водѣ.

11) Для скораго опредѣленія удѣльнаго вѣса растворовъ, съ достаточной для практическихъ цѣлей точностью.

12) Подъ волосностью разумѣются явленія поднятія или пониженія жидкостей въ узкихъ трубкахъ.

13) Всякая причина, переводящая тѣло изъ состоянія покоя въ движеніе или дѣлающая прямолинейное и равномѣрное движеніе криволинейнымъ или неравномѣрнымъ.

14) Непроницаемостью, дѣлимостью, сжимаемостью, скважностью, сцѣпленіемъ, упругостью, вѣсомостью.

15) Всякая физически недѣлимая молекула состоитъ изъ двухъ или нѣсколькихъ частей, называемыхъ атомами, при чемъ для полученія атомовъ надо молекулу разложить химическимъ путемъ. Атомъ же нельзя разложить ни физическимъ, ни химическимъ путемъ; слѣдовательно, атомъ — абсолютно недѣлимая часть какого-либо вещества. Молекула всякаго тѣла состоитъ изъ вполнѣ опредѣленныхъ атомовъ и притомъ въ опредѣленномъ количествѣ. Всѣ атомы одного и того же вещества имѣютъ одинаковый вѣсъ; атомы же различныхъ веществъ, напротивъ, имѣютъ различный вѣсъ.

16) Та часть прибора, въ которой собирается воздухъ, оставшійся подъ поршнемъ при полномъ его опусканіи и не дозволяющій доводить разрѣженія въ резервуарѣ далѣе извѣстнаго предѣла.

17) Точка приложенія силы, дѣйствующей на твердое тѣло, можетъ быть перенесена безъ измѣненія дѣйствія силы въ любую другую точку тѣла, лежащую по направленію силы въ данномъ тѣлѣ.

18) Механическую смѣсь, а не химическую, разныхъ газовъ: азота (78%), кислорода (21%), углекислаго газа, водяныхъ паровъ и другихъ газовъ (1%).

19) Одну десятимилліонную часть четверти парижскаго меридіана.

20) Для равновѣсія тѣла, имѣющаго одну неподвижную точку, необходимо, чтобы центръ тяжести и точка опоры лежали на одной отвѣсной линіи. Здѣсь надо различать три случая: 1) безразличное равновѣсіе, когда точка опоры совпадаетъ съ центромъ тяжести; здѣсь тѣло во всякомъ положеніи остается въ равновѣсіи; 2) устойчивое равновѣсіе, когда центръ тяжести занимаетъ низшее изъ всѣхъ возможныхъ положеній; здѣсь тѣло, выведенное изъ своего положенія (напр., маятникъ), снова возвращается къ нему подъ вліяніемъ силы тяжести; и 3) неустойчивое равновѣсіе, когда центръ тяжести занимаетъ высшее изъ всѣхъ возможныхъ положеній (точка опоры ниже центра тяжести); здѣсь тѣло, выведенное изъ положенія равновѣсія, къ нему не вернется (напр., конусъ, стоящій на вершинѣ своей).

21) 1) Закись азота—веселящій газъ (N_2O), 2) окись азота (N_2O_2), 3) азотистый ангидридъ (N_2O_3), 4) азотноватый ангидридъ (N_2O_4) и 5) азотный ангидридъ (N_2O_5).

22) Отъ формы тѣла и отъ распредѣленія въ немъ вещества, а не отъ положенія тѣла.

23) Для болѣе точныхъ линейныхъ измѣреній.

24) Три случая: сила дѣйствуетъ по направленію движенія, сила дѣйствуетъ противъ направленія движенія, и сила дѣйствуетъ подъ угломъ къ направленію движенія.

25) Или изъ красной окиси ртути путемъ подогрѣванія, или изъ бертолетовой соли.

26) Имѣютъ.

27) Граммъ равенъ вѣсу одного кубическаго сантиметра чистой воды при 4° Цельзія, а килограммъ — вѣсу 1 кубич. дециметра (литра) чистой воды при 4° Цельзія.

28) Высота поднятія жидкости надъ уровнемъ въ сосудѣ: a) обратно пропорціональна діаметру трубки, b) зависитъ отъ величины поверхностнаго натяженія жидкости, c) не зависитъ отъ вещества трубки, если она смачивается жидкостью, и d) зависитъ отъ вещества трубки, если она не смачивается жидкостью.

29) Если на часть поверхности жидкости, заключенной въ закрытый со всѣхъ сторонъ сосудъ, производится давленіе, то оно передается черезъ жидкость во всѣ стороны съ одинаковой силой. Затѣмъ, давленіе, испытываемое со стороны жидкости на тыю стѣнки, пропорціонально ея поверхности и перпендикулярно къ стѣнкамъ сосуда.

30) Въ пространствѣ, занятомъ нѣкоторымъ газомъ, другой газъ (не дѣйствующій на него химически) распространяется такъ, какъ въ пустотѣ.

31) Объемъ, занимаемый газомъ, измѣняется обратно-пропорціонально давленію, производимому на него, если только при этомъ количество газа и его температура остаются неизмѣнными. Для доказательства этого закона былъ сдѣланъ рядъ опытовъ при давленіи, большемъ и меньшемъ, чѣмъ одна атмосфера.

Обозначивъ первоначальный объемъ газа черезъ v_0, давленіе, подъ которымъ онъ находился, черезъ p_0, а измѣнившіеся объемъ и давленіе той же массы газа черезъ v и p, можно, на основаніи этого закона, написать: $\frac{v}{v_0} = \frac{p_0}{p}$, откуда: $vp = v_0p_0$, т.-е. для одной и той же массы газа, температура котораго не измѣняется, произведеніе объема на соотвѣтствующее давленіе есть величина постоянная. Такъ какъ упругость самаго газа равна испытываемому имъ давленію, а плотность обратно-пропорціональна объему, то законъ Маріотта можетъ быть выраженъ такъ: при одной и той же температурѣ объемъ данной массы газа измѣняется обратно-пропорціонально его упругости, или: плотность газа при неизмѣнной температурѣ измѣняется прямо пропорціонально производимому на газъ давленію.

32) Беремъ склянку съ чертой на шейкѣ и на вѣсахъ узнаемъ ея вѣсъ; положимъ, что вѣсъ ея = 10 гр.; затѣмъ наполняемъ ее до черты ртутью и взвѣшиваемъ; положимъ, что вѣсъ ртути со склянкой будетъ 350 гр.; тогда, вычтя вѣсъ склянки, получимъ вѣсъ ртути, т.-е. 350 гр. — 10 гр. = *340 гр.* Послѣ этого, высушивъ склянку, наполняемъ ее до черты водой; положимъ, что вѣсъ воды со склянкой — 35 гр., тогда вѣсъ воды безъ склянки — 35 гр. — 10 гр. = *25 гр.* Такъ какъ удѣльный вѣсъ тѣла опредѣляется отношеніемъ вѣса даннаго тѣла къ вѣсу такого же объема воды, то, раздѣливъ 340 гр. на 25 гр., мы получимъ удѣльный вѣсъ ртути, т.-е. 13,6.

33) Та сила, съ которой тѣло вѣсомъ въ 1 килограммъ притягивается землею.

34) Для переливанія жидкости изъ одного сосуда въ другой, не сдвигая ихъ съ мѣста.

35) Три существенныхъ закона: 1) законъ сохраненія вещества; вещество по этому закону никогда не исчезаетъ, а мѣняетъ только свою форму; 2) законъ постоянства вѣсовыхъ отношеній, для образованія сложнаго тѣла; по этому закону, простыя тѣла, его составляющія, соединяются между собой въ точно опре-

дѣленномъ вѣсовомъ отношеніи; чтобы получить, напр., воду изъ кислорода и водорода, надо 8 частей кислорода и 1 часть водорода; и 3) законъ кратности вѣсовыхъ отношеній, который проявляется тогда, когда одно какое-либо вещество вступаетъ въ нѣсколько химическихъ соединеній съ другимъ веществомъ (напр., рядъ соединеній азота съ кислородомъ: закись азота, окись азота и т. д., куда входитъ одинаковое число вѣсовыхъ частей азота, но разное число вѣсов. частей кислорода).

36) 1) $P > Q$, т.-е. вѣсъ тѣла больше вѣса вытѣсненной жидкости (тѣло тяжелѣе жидкости, тогда тѣло тонетъ), 2) $P < Q$, т.-е. вѣсъ тѣла меньше вѣса вытѣсненной жидкости (тѣло легче жидкости, тогда тѣло всплываетъ), и 3) $P = Q$, т.-е. вѣсъ тѣла равенъ вѣсу вытѣсненной жидкости (тѣло будетъ въ покоѣ внутри жидкости).

37) Вѣсъ тѣла прямо пропорціоналенъ своему объему и удѣльному вѣсу; затѣмъ, вѣсъ тѣла равенъ объему тѣла, помноженному на удѣльный вѣсъ.

38) Манометръ—приборъ, служащій для измѣренія упругости газа, находящагося въ закрытомъ пространствѣ. Манометры бываютъ закрытые, открытые и металлическіе.

39) Скорость равномѣрно движущагося тѣла проходящаго въ одну секунду путь въ одинъ сантиметръ.

40) Всякое тѣло, находящееся въ воздухѣ (газѣ), испытываетъ со всѣхъ сторонъ давленіе; равнодѣйствующая всѣхъ давленій будетъ направлена снизу вверхъ и равна вѣсу вытѣсненнаго тѣломъ воздуха. Законъ Архимеда вполнѣ примѣнимъ и къ газамъ: всякое тѣло, находящееся въ атмосферѣ газа, теряетъ въ своемъ вѣсѣ столько, сколько вѣситъ вытѣсняемый имъ газъ.

При помощи особаго прибора, бароскопа, можно обнаружить потерю тѣломъ въ воздухѣ части своего вѣса.

41) По величинѣ и направленію равна діагонали параллелограмма, построеннаго на скоростяхъ обоихъ движеній.

42) Насосы: a) воздушные—насосъ разрѣжающій и насосъ нагнетательный и b) водяные—насосъ всасывающій и насосъ нагнетательный.

43) Газы, подобно твердымъ тѣламъ, растворяются въ жидкости. Раствореніе газовъ въ жидкости имѣетъ свой предѣлъ, при достиженіи котораго получается насыщеніе. Наибольшій объемъ газа, растворяемый единицею объема жидкости при 0^o, называется коэффиціентомъ растворимости газа. Путемъ ряда опытовъ было установлено, что раствореніе газовъ въ водѣ подчиняется слѣдующимъ законамъ: a) при одной и той же температурѣ коэффиціентъ растворимости газовъ не зависитъ отъ давленія и b) коэффиціентъ растворимости газа уменьшается при увеличеніи температуры жидкости.

44) Такое давленіе, которое способно поддерживать столбъ ртути, высотой въ 76 см. = 760 мм.

45) Если силы дѣйствуютъ въ одномъ и томъ же направленіи, то равнодѣйствующая равна ихъ суммѣ и дѣйствуетъ въ ту же сторону. Если же силы дѣйствуютъ на точку въ противоположныя стороны, то равнодѣйствующая равна ихъ разности и дѣйствуетъ въ сторону большей.

46) Барометры: a) ртутные—чашечный и сифонный и b) металлическій.

47) Существуютъ рычаги перваго и второго родовъ. Рычаги служатъ для передачи дѣйствія силы на нѣкоторое сопротивленіе. Въ рычагѣ 1-го рода точки приложенія силъ лежатъ по обѣ стороны точки опоры, въ рычагѣ же 2-го рода точки приложенія силъ лежатъ по одну сторону точки опоры.

48) Онѣ при равновѣсіи должны быть обратно пропорціональны ихъ удѣльнымъ вѣсамъ.

49) Всѣ съ одинаковой скоростью.

50) Приборъ, служащій для опредѣленія удѣльнаго вѣса жидкостей.

Конспекты.

Конспектъ древняго періода исторіи русской литературы (XVI вѣкъ).

Князь Курбскій. Перу его принадлежитъ «Исторія великаго князя Московскаго». Эта «исторія» о царѣ Іоаннѣ состоитъ изъ девяти главъ и повѣствуетъ о жизни царя отъ дѣтства его и до 1578 года. Эту «исторію» Курбскій написалъ съ цѣлью показать, отчего произошла въ царѣ такая рѣзкая перемѣна: Іоаннъ сначала отличался добротой и милосердіемъ, а потомъ, во вторую половину своего царствованія, сталъ деспотомъ. Курбскій произвелъ психологическій анализъ душевнаго состоянія Іоанна Грознаго. «Исторія» Курбскаго имѣетъ свои особенности—съ точки зрѣнія изложенія, содержанія и языка. Способъ изложенія—прагматическій: указываются причины событій и связываются причины со слѣдствіями. Что касается содержанія, то умственное состояніе эпохи наложило печать на него (Курбскій не чуждъ суевѣрій), языкъ его полонъ варваризмовъ.

Іоаннъ Грозный. Всѣмъ извѣстно его «Посланіе въ Кирилло-Бѣлозерскій монастырь»; въ этомъ посланіи опредѣлились новыя отношенія московскаго великаго князя, а впослѣдствіи царя, къ монастырямъ, инокамъ и духовенству. Это посланіе содержитъ въ себѣ наставленіе о правильной иноческой жизни. Въ основѣ его лежатъ не религіозные, а чисто политическіе мотивы,—сведеніе личныхъ счетовъ автора съ ненавистнымъ ему боярствомъ.

Схоластическая литература XVI и XVII столѣтій.

Схоластическое направленіе появилось раньше всего въ юго-западной Руси, которая вступила въ тѣсное общеніе съ католической Польшей. Въ началѣ это было мирное сосѣдство, но потомъ на сцену выступили іезуиты-католики, стремившіеся распространить католичество въ юго-западной Руси. Послѣдняя въ борьбѣ съ католицизмомъ оказалась мало подготовленной. Въ это время возникли православныя братства, которыя считали единственнымъ средствомъ борьбы съ католичеством распространеніе просвѣщенія въ православномъ духѣ. Въ школахъ, устроенныхъ братствами, преподавалась схоластическая наука. Изъ среды этого молодого поколѣнія, воспитанниковъ братскихъ школъ, вышли борцы за православіе, проповѣдники, писатели; въ завязавшейся литературной борьбѣ между іезуитами и православными, послѣдніе являются представителями схоластическаго направленія въ русской литературѣ. Они сочиняли проповѣди, стихотворенія и духовныя драмы.

Изъ проповѣдниковъ извѣстны: Кириллъ Транкилліонъ, Лазарь Барановичъ и Іоанникій Голятовскій.

Духовныя драмы (или мистеріи). Духовныя драмы возникли въ Западной Европѣ въ средніе вѣка. Содержаніе ихъ носило чисто религіозный характеръ. Духовенство разыгрывало въ церквахъ сцены, гдѣ въ лицахъ представлялись событія священной исторіи. Изъ этихъ сценъ развились впослѣдствіи цѣлыя драмы, получившія названіе мистерій, которыя разыгрывались въ различныхъ городахъ. Съ теченіемъ времени въ драмахъ этихъ появился свѣтскій элементъ,—тогда онѣ начали разыгрываться уже на площадяхъ, въ театрахъ. Потомъ возникли такъ

называемыя вертепныя представленія (здѣсь духовныя драмы разыгрывались не людьми, а куклами и маріонетками), школьныя драмы. Все это перешло изъ Западной Европы въ Польшу, оттуда въ юго-западную Русь.

На Руси духовная драма развилась изъ церковныхъ обрядовъ (въ XVI в.). Здѣсь она не представлялась въ церквахъ, какъ въ Западной Европѣ, а разыгрывалась въ школахъ учениками.

Изъ юго-западной Руси схоластическое образованіе переходитъ въ Москву. Въ Москву начинаютъ приглашать кіевскихъ ученыхъ для исправленія богослужебныхъ книгъ и для борьбы съ начавшимся расколомъ.

Епифаній Славинецкій. Въ Москвѣ онъ сталъ на стражѣ православной церкви; ему было поручено исправленіе богослужебныхъ книгъ. Онъ возобновилъ въ Москвѣ прекратившуюся было проповѣдь.

Симеонъ Полоцкій былъ представителемъ партіи, склонной къ католицизму. Онъ былъ прекраснымъ проповѣдникомъ, но проповѣди его, какъ и Епифанія Славинецкаго, отличались схоластическимъ характеромъ. Симеонъ Полоцкій, кромѣ того, поэтъ и драматургъ; онъ писалъ стихи и духовныя драмы. Ему принадлежитъ мысль объ учрежденіи въ Москвѣ академіи, наподобіе Кіевской (Славяно-греко-латинская академія была основана послѣ него).

Русскій театръ. Исторія русскаго театра начинается съ царствованія Алексѣя Михайловича. Первой вещью, сыгранной труппой Грегори, была духовная драма «Эсфирь», не дошедшая до насъ. Въ театрѣ Грегори ставились исключительно переводныя пьесы. Этотъ театръ, послѣ смерти Алексѣя Михайловича, прекратилъ свое существованіе. Самое появленіе театра въ то время свидѣтельствовало о начавшемся стремленіи къ западно-европейскому укладу жизни.

Котошихинъ. Историческое сочиненіе его «О Россіи въ царствованіе Алексѣя Михайловича» относится къ XVII вѣку.

Въ сочиненіи своемъ онъ даетъ краткій очеркъ жизни и нравовъ высшихъ сословій XVII вѣка, изображая преимущественно отрицательныя стороны русской жизни того времени.

(Продолженіе въ слѣдующемъ выпускѣ).

Конспектъ по физикѣ.

Теплота.

Общія понятія. Всякое ощущеніе человѣка вызывается какой-нибудь причиной. Причина ощущеній тепла и холода называется теплотой, а ощущеніе, производимое теплотой, называется тепломъ. По вопросу о томъ, что такое теплота, было создано много гипотезъ.

До XIX в. господствовала гипотеза Ньютона, а послѣ—механическая гипотеза.

Ньютонъ полагалъ, что теплота есть особая, невѣсомая жидкость, названная имъ теплородомъ. Теплородъ, значитъ, особое вещество, входящее въ составъ каждаго тѣла, и отъ количества его въ данномъ тѣлѣ зависитъ ощущеніе тепла или холода въ различной степени. По механической же теоріи, отвергнувшей гипотезу Ньютона, теплота есть не вещество, а особое состояніе тѣла. Отъ степени колебанія атомовъ, изъ которыхъ состоитъ всякое тѣло, зависитъ то или иное ощущеніе тепла. Съ помощью этой теоріи легко объясняются всѣ разнообразныя и многочисленныя явленія, связанныя съ теплотой.

Тѣла при нагрѣваніи постепенно увеличиваютъ свой объемъ и затѣмъ перемѣняютъ свое состояніе. Твердыя тѣла расширяются незначительно, жидкія—больше, газообразныя—очень сильно.

При охлажденіи же тѣлъ совершается обратный процессъ—тѣла сжимаются. Въ этомъ легко убѣдиться изъ ряда опытовъ.

Измѣреніе температуры. Ощущенія тепла и холода зависятъ отъ степени нагрѣтости тѣла, которая и называется температурой тѣла. Но наши ощущенія

относительны, такъ какъ они зависятъ не только отъ степени нагрѣтости тѣла, температуру котораго надо узнать, но и отъ состоянія нашего организма. Въ XVI в. былъ изобрѣтенъ приборъ для измѣренія температуры различныхъ тѣлъ, названный термометромъ. Термометры бываютъ самаго разнообразнаго устройства.

Обыкновенные термометры съ жидкостями. Для приготовленія термометровъ обыкновенно берутъ ртуть, иногда и спиртъ для измѣренія очень низкихъ температуръ. Прежде всего необходима трубка съ волоснымъ каналомъ, поперечный разрѣзъ котораго долженъ быть одинаковъ по всей его длинѣ (это достигается калиброваніемъ канала). Вывѣривъ трубку, приступаютъ къ наполненію резервуара ртутью, что дѣлается опредѣленнымъ способомъ. Послѣ этого опредѣляются постоянныя точки, т.-е. точка таянія (замерзанія) льда и точка кипѣнія. Для опредѣленія точки таянія опускаютъ термометръ въ чистый ледъ, для опредѣленія точки кипѣнія надо термометръ опустить въ пары кипящей воды при нормальномъ давленіи. Въ термометрѣ важна его чувствительность, т.-е. когда термометръ способенъ показывать малѣйшія измѣненія температуры и когда онъ быстро воспринимаетъ окружающую температуру.

Существенный недостатокъ термометровъ съ жидкостями заключается въ томъ, что при испытаніи термометромъ какой-нибудь температуры расширяется не только жидкость термометра, но и стеклянная его оболочка. Поэтому при точныхъ научныхъ изслѣдованіяхъ употребляется газовый термометръ, въ которомъ газы расширяются значительно, а расширеніе оболочки термометра, сдѣланнаго изъ мало расширяемаго вещества, весьма незначительно.

Термометръ Брегета—металлическій, очень чувствительный термометръ, основанный на томъ, что разные металлы различно расширяются. Для его устройства берутъ пластинки изъ платины, золота и серебра.

Теплопроводность разныхъ тѣлъ. Теплопроводностью тѣла называется способность тѣла передавать теплоту отъ нагрѣваемой части тѣла къ другимъ менѣе нагрѣтымъ его частямъ. Теплопроводность тѣлъ есть, слѣдовательно, то свойство тѣлъ, благодаря которому теплота можетъ въ нихъ распространяться. Всѣ тѣла обладаютъ этой теплопроводностью, но не всѣ въ одинаковой мѣрѣ; поэтому всѣ тѣла дѣлятся на хорошіе проводники (металлы) и дурные проводники (стекло, дерево, камень).

Депре, построивъ особый приборъ, нашелъ возможность сравнивать теплопроводности различныхъ тѣлъ; изъ этого сравненія была создана относительная теплопроводность твердыхъ тѣлъ.

Въ жизни мы встрѣчаемъ рядъ явленій, объяснимыхъ различной теплопроводностью твердыхъ тѣлъ (теплая одежда—зимой, деревянныя ручки на металлическихъ чайникахъ и др.).

Если мы подогрѣваемъ снизу какую-нибудь жидкость, то въ ней возникаютъ теченія, переносящія теплоту съ мѣста на мѣсто; этотъ круговоротъ теченій (восходящихъ—теплыхъ и нисходящихъ—холодныхъ) продолжается до тѣхъ поръ, пока жидкость не приметъ вездѣ одинаковой температуры. Этотъ процессъ называется теплопроводностью жидкостей. То же самое наблюдается и въ газахъ, при подогрѣваніи ихъ снизу; здѣсь возникаетъ тотъ же круговоротъ теченій, какъ и въ жидкостяхъ.

Но теплопроводность жидкостей много разъ слабѣе теплопроводности твердыхъ тѣлъ; теплопроводность газовъ еще меньше теплопроводности жидкостей. Малой теплопроводностью жидкостей и газовъ объясняется рядъ явленій обыденной жизни.

Лучеиспусканіе теплоты. Тепло можетъ распространяться: a) путемъ переноса тепла, b) теплопроводности и c) лучеиспусканіемъ. Лучеиспусканіемъ называется такое распространеніе теплоты, при которомъ она отъ нагрѣтаго тѣла переходитъ къ нагрѣваемому (напр., отъ печки къ рукамъ) черезъ нѣкоторое пространство, не нагрѣвая промежуточной среды. Теплота, распространяемая лучеиспусканіемъ, называется лучистой теплотой. Всѣ тѣла лучеиспускаютъ, но въ разной мѣрѣ. Тѣло можетъ одновременно само лучеиспускать и поглощать лучистую теплоту, испускаемую окружающими его тѣлами. Между тѣлами различной температуры происходитъ обмѣнъ лучеиспусканія до уравненія въ нихъ температуръ.

Среднiй коэффицiентъ расширенiя. При нагрѣванiи твердыхъ тѣлъ расширяется ихъ объемъ и длина, а при нагрѣванiи жидкихъ и газообразныхъ тѣлъ— только объемъ.

Коэффицiентомъ линейнаго расширенiя твердаго тѣла называется число, показывающее, на какую часть первоначальной длины тѣла увеличивается его длина при повышенiи температуры на одинъ градусъ отъ нуля.

Зная коэффицiентъ линейнаго расширенiя даннаго тѣла и его длину, можно опредѣлить, на какую длину это тѣло увеличивается при повышенiи его температуры на 1°.

Имѣется общая формула, помощью которой можно опредѣлить коэффицiентъ линейнаго расширенiя любого твердаго тѣла. Эта общая формула такова:

$$\alpha = \frac{l_{100} - l_0}{100 \,.\, l_0}$$

Коэффицiентомъ же кубическаго расширенiя называется число, показывающее, на какую часть первоначальнаго объема увеличивается его объемъ при повышенiи температуры отъ нуля до одного градуса. При опредѣленiи коэффицiента кубическаго расширенiя разсуждають точно такъ же, какъ и при опредѣленiи линейнаго расширенiя.

Общая формула для нахожденiя коэффицiента кубическаго расширенiя такова:

$$\beta = \frac{v_{100} - v_0}{100 \,.\, v_0}$$

Кубическое расширенiе всегда сопровождается линейнымъ; эта связь между кубическимъ и линейнымъ расширенiемъ выражается математическимъ отношенiемъ: коэффицiентъ кубическаго расширенiя равенъ утроенному коэффицiенту линейнаго расширенiя.

Такъ какъ расширенiе тѣлъ при повышенiи температуры совершается неравномѣрно, то съ возрастанiемъ температуры коэффицiентъ расширенiя также возрастаетъ (при 100° онъ больше, чѣмъ при 50° и т. д.).

Итакъ, длина и объемъ тѣла всегда зависятъ отъ его температуры.

Формулы, выражающiя связь длины и объема тѣла съ его температурой, слѣдующiя [1]):

1) $l^t = l_0(1 + \alpha t)$, гдѣ надо опредѣлить l_t, т.-е. длину тѣла при t^0 градусахъ.

2) $v_t = v_0(1 + 3\alpha t)$, гдѣ надо опредѣлить v_t, т.-е. объемъ тѣла при t^0.

3) $l_0 = \frac{lt}{1 + \alpha t}$ [2]) (изъ первой формулы).

4) $v_0 = \frac{vt}{1 + 3\alpha t}$ [2]) (изъ второй формулы).

Эти формулы связываютъ четыре величины; зная три изъ нихъ, можно опредѣлить четвертую.

Отъ температуры тѣла зависитъ не только его длина и объемъ, но и плотность (съ увеличенiемъ температуры плотность не увеличивается, а уменьшается).

5) $\alpha_t = \frac{\alpha_0}{1 + 3\alpha t}$, изъ которой слѣдуетъ, что плотность тѣла при t^0 равна плотности его при 0°, дѣленной на биномъ кубическаго расширенiя.

Расширенiемъ твердыхъ тѣлъ при нагрѣванiи объясняется очень много явленiй обыденной жизни.

Опредѣленiе коэффицiента расширенiя ртути. Опредѣленiе коэффицiента расширенiя жидкихъ тѣлъ сопряжено съ большими трудностями.

---

[1]) Длина тѣла при $0^0 - l_0$; объемъ тѣла при $0^0 - v_0$.
" " $t^0 - l_t$; " " $t^0 - v_t$.
Коэффицiентъ линейнаго расширенiя — α.
" кубическаго " — 3α.

[2]) Выраженiе „$1 + \alpha t$“ наз. биномомъ линейнаго расширенiя.
" „$1 + 3\alpha t$“ " " кубическаго "

При нагрѣванiи жидкости нагрѣвается и сосудъ, въ которомъ она находится; слѣдовательно, видимое, кажущееся расширенiе жидкости зависитъ: a) отъ расширенiя самой жидкости и b) отъ расширенiя сосуда. Расширенiе самой жидкости называется абсолютнымъ расширенiемъ. Абсолютное расширенiе жидкости бол ше кажущагося (послѣднее вѣдь зависитъ еще и отъ расширенiя сосуда, благодаря которому уменьшается высота расширенной жидкости). Для полученiя абсолютнаго расширенiя надо къ кажущемуся расширенiю прибавить увеличенiе емкости сосуда. Итакъ, здѣсь мы имѣемъ три величины; зная двѣ изъ нихъ, можно опредѣлить третью. Для того, чтобы избѣгнуть влiянiя расширенiя сосуда, ученые придумали особый способъ опредѣленiя коэффицiента расширенiя ртути,—способъ, основанный на законѣ гидростатики, что высоты разнородныхъ жидкостей въ сообщающихся сосудахъ обратно пропорцiональны ихъ плотностямъ; ученые остановились на ртути при опредѣленiи коэффицiента абсолютнаго расширенiя. Реньо нашелъ, что коэффицiентъ абсолютнаго расширенiя ртути равенъ 0,00018. Формула, опредѣляющая коэффицiентъ расширенiя ртути, такова: $\beta = \frac{h - h_0}{h_0 t}$. Изъ этой формулы видно, что коэффицiентъ опредѣляется въ зависимости только отъ высотъ и температуры, измѣненiе же емкости сосудовъ ни въ коемъ случаѣ не можетъ измѣнить этой формулы (это является выводомъ изъ ряда опытовъ, сдѣланныхъ Дюлонгомъ, Пти и Реньо).

Опредѣленiе коэффицiента абсолютнаго расширенiя любой жидкости. Для этого имѣется особый приборъ, называемый дилатометромъ. Путемъ опытовъ было найдено, что коэффицiенты расширенiя всѣхъ жидкостей больше коэффицiента расширенiя ртути.

Съ помощью абсолютнаго коэффицiента расширенiя ртути легко опредѣлить и расширенiе нѣкоторой оболочки, зная которое, можно опредѣлить и коэффицiентъ абсолютнаго расширенiя любой жидкости, содержащейся въ этой оболочкѣ.

Коэффицiентъ истиннаго расширенiя (z) равняется коэффицiенту видимаго расширенiя $\left(\frac{m}{10000 t}\right)$ плюсъ коэффицiентъ расширенiя оболочки (x), т.-е. получимъ формулу:

$$z = \frac{m}{10000 . t} + x.$$

Расширенiе воды. Она при нагрѣванiи отъ 0° до 4° сжимается и только при дальнѣйшемъ нагрѣванiи расширяется. Вода, слѣдовательно, при 4° имѣетъ наибольшую плотность. Наибольшей плотностью воды при 4° объясняется то явленiе, что вода рѣкъ и прѣсноводныхъ озеръ на извѣстной глубинѣ имѣетъ постоянную температуру въ 4°.

Расширенiе газовъ. Законъ Ге-Люссака. Газы изъ всѣхъ тѣлъ обладаютъ самой большой расширяемостью. Первые опыты съ расширенiемъ газовъ были сдѣланы Ге-Люссакомъ, который вывелъ изъ нихъ слѣдующiй законъ: всѣ газы при постоянномъ внѣшнемъ давленiи одинаково расширяются при повышенiи ихъ температуры, и поэтому въ предѣлахъ отъ 0° до 100° коэффицiентъ ихъ расширенiя одинъ и тотъ же. Послѣ него производилъ опыты Реньо, который установилъ для всѣхъ газовъ свойственные имъ коэффицiенты расширенiя. При этомъ Реньо путемъ опытовъ установилъ, что коэффицiентъ расширенiя какого-либо газа тѣмъ меньше, чѣмъ этотъ газъ труднѣе обращается въ жидкость, и что съ повышенiемъ температуры коэффицiенты расширенiя всѣхъ газовъ уменьшаясь приближаются къ коэффицiенту расширенiя водорода.

Конспектъ новаго перiода исторiи русской литературы.

А. С. Грибоѣдовъ.

Бiографiя. А. С. Грибоѣдовъ родился въ 1795 г., въ Москвѣ, въ богатой и знатной дворянской семьѣ. Онъ получилъ блестящее образованiе. Въ 1816 г. онъ

служилъ на военной службѣ. Выйдя въ отставку, Грибоѣдовъ поступаетъ въ коллегію иностранныхъ дѣлъ. Онъ поселился въ Петербургѣ, но вскорѣ покинулъ столицу и отправился въ Персію, гдѣ изучалъ жизнь, литературу персовъ и вообще восточные языки. Въ 1823 г. онъ вернулся въ Москву, гдѣ онъ дописалъ свою комедію «Горе отъ ума». Грибоѣдовъ мечталъ уйти совсѣмъ отъ службы, но мать была противъ этого. Послѣ удачнаго участія въ войнѣ съ Персіей, окончившейся очень выгоднымъ для Россіи Туркестанскимъ договоромъ, Грибоѣдовъ былъ назначенъ посланникомъ въ Тегеранъ. Въ Персіи онъ былъ защитникомъ всего христіанскаго населенія. Въ 1829 г. Грибоѣдовъ умеръ (онъ былъ убитъ возмущенной противъ русскаго посольства чернью).

Литературная дѣятельность. Написалъ онъ очень мало. Выдающимся и знаменитымъ произведеніемъ считаютъ его комедію «Горе отъ ума», которая писалась почти въ теченіе всей жизни Грибоѣдова.

«Горе отъ ума» представляетъ собою сатирическую картину московскаго общества 20-хъ годовъ XIX вѣка. Въ этой комедіи онъ далъ цѣлую галлерею типовъ.

Фамусовъ — типъ важнаго московскаго барина, чиновника, приверженецъ прежнихъ взглядовъ, взглядовъ отживающей эпохи. Внутреннимъ качествамъ человѣка Фамусовъ не придаетъ никакого значенія, цѣнитъ лишь внѣшнее положеніе и умѣніе угождать высшимъ, на службу онъ смотритъ не какъ на важное общественное дѣло, а какъ на источникъ личныхъ выгодъ. Фамусовъ—врагъ всякихъ новыхъ вѣяній, передовыхъ взглядовъ, врагъ образованія; для него общественная молва—выше всего. Положительными чертами его являются—добродушіе и гостепріимство.

Молчалинъ — по типу похожъ на своего начальника, Фамусова. Цѣль его жизни—карьера, средства для достиженія этой цѣли—низкопоклонство, ухаживаніе за вліятельными людьми и т. п.

«Добродѣтели» Молчалина—умѣренность и аккуратность, какъ онъ самъ о себѣ говоритъ. Въ отношеніи къ Софьѣ онъ является лицемѣромъ и трусомъ, проявляетъ всю нравственную низость своей натуры.

Скалозубъ—грубый и глупый человѣкъ, карьеристъ, но безъ хитрости и лукавства Молчалина.

Софья—дочь Фамусова—занимаетъ среднее мѣсто: она нѣсколько ушла впередъ отъ своей среды, но не поднялась еще до Чацкаго. Она получила неважное образованіе и воспитаніе; подъ вліяніемъ сентиментальныхъ романовъ она создала себѣ идеалъ героя и увидѣла этого героя ошибочно въ Молчалинѣ. Ея идеалъ—кротость, мягкость, уступчивость, чувствительность. Самое симпатичное въ ней—это полное пренебреженіе къ богатству и чинамъ.

Представителемъ новаго поколѣнія является *Чацкій*—прямая противоположность всему фамусовскому обществу, невѣжественному, консервативному, мелочному и нравственно неразвитому.

Чацкій благороденъ, независимъ, стремится къ борьбѣ со зломъ. Онъ вступилъ въ борьбу со всѣмъ старымъ, но побѣда оказалась на сторонѣ «старой Москвы».

Чацкій высоко цѣнитъ западно-европейское просвѣщеніе въ его внутреннемъ содержаніи, осмѣивая всякое внѣшнее подражаніе иностранцамъ. Онъ — горячій патріотъ, онъ скорбитъ за свою родину, его возмущаетъ крѣпостное право—коренное зло русской жизни. Чацкій—пылкій, горячій человѣкъ, у него не хватаетъ достаточной выдержки въ начатой имъ борьбѣ со старымъ обществомъ.

Чацкій, отражая въ себѣ свойства и взгляды самого Грибоѣдова, является представителемъ большей части молодого поколѣнія 20-хъ годовъ, т.-е. опредѣленнымъ общественно-историческимъ типомъ. Въ Чацкомъ, кромѣ того, имѣются общечеловѣческія черты: Чацкій — представитель борьбы новаго со старымъ; а вѣдь борьба новаго міросозерцанія со старымъ, разладъ между молодымъ и отживающимъ поколѣніемъ есть нормальное явленіе всякой исторической эпохи въ жизни человѣчества.

(О Пушкинѣ—въ слѣдующемъ выпускѣ).

Конспектъ по теорiи словесности.

Словесныя произведенія дѣлятся на прозаическія и поэтическія; прозаическія дѣлятся на описательныя, повѣствовательныя и разсужденія; поэтическія же—на эпическую поэзію, лирическую и драматическую.

Эпическая поэзія. Эпическимъ произведеніемъ, или эпосомъ, мы называемъ поэтическое повѣствованіе о событіяхъ внѣшняго по отношенію къ поэту міра. По слѣдующимъ тремъ основаніямъ можно легко отличить эпическое произведеніе отъ другихъ видовъ поэтическаго творчества: по предмету содержанія, по объективности, по отношенію автора къ предмету и по способу изложенія предмета. Эпосъ дѣлится на народный и литературный эпосъ.

Подъ народнымъ эпосомъ мы разумѣемъ такія эпическія произведенія, которыя устно слагаются самимъ народомъ и устно передаются отъ поколѣнія къ поколѣнію. Подъ литературнымъ же эпосомъ мы разумѣемъ такія эпическія произведенія, которыя создаются не народомъ, а отдѣльными лицами-писателями.

Народный эпосъ. Народный эпосъ дѣлится на эпосъ миѳическій, героическій и историческій; къ миѳическому эпосу относятся сказки, къ героическому эпосу—былины, къ историческому—историческія пѣсни.

Главные виды народнаго эпоса слѣдующіе: сказки, былины, историческія пѣсни, загадки и пословицы. Особый видъ народнаго эпоса составляетъ духовно-христіанскій эпосъ въ формѣ духовныхъ стиховъ и легендъ.

Сказки представляютъ собой наивные фантастическіе разсказы; въ нихъ отразились вѣрованія, нравы, обычаи и нравственныя правила народа. Онѣ дѣлятся на сказки миѳическія, сказки о животныхъ, сказки бытовыя (нравоописательныя), сказки сатирическія и сказки, въ которыхъ загадываются и разгадываются загадки. Въ основѣ миѳическихъ сказокъ лежатъ древне-языческія воззрѣнія человѣка, обоготворявшаго силы природы. Сказки о животныхъ представляютъ собой остатки древняго животнаго эпоса, какъ совокупности наивныхъ разсказовъ о животныхъ, созданныхъ первобытнымъ человѣкомъ. Въ бытовыхъ сказкахъ изображаются разныя стороны общественной, семейной жизни и олицетворенныя нравственныя понятія.

Былины. Былинами называются пѣсни о богатыряхъ, въ образѣ которыхъ воспѣваются событія изъ первобытной, доисторической жизни народа. Богатыри—герои былинъ—дѣлятся на младшихъ и старшихъ. Въ былинахъ народъ въ фантастическихъ образахъ повѣствуетъ объ исторической были. Былины имѣли важное значеніе для народа, развивая въ немъ чувство патріотизма.

Историческія пѣсни. Историческими пѣснями называются пѣсни, въ которыхъ въ поэтической формѣ воспѣваются замѣчательныя историческія лица и важнѣйшія историческія событія. Историческій эпосъ является продолженіемъ героическаго. Въ историческихъ пѣсняхъ мало фантастическаго элемента (въ былинахъ же много), историческія пѣсни начали появляться на Руси позже былинъ, лишь со времени татарщины.

Конспектъ по сравнительной географiи.

Царство минеральное. Къ царству минеральному относятся металлы и минералы. Металлы дѣлятся на благородные и неблагородные. Къ благороднымъ металламъ относятся золото, серебро и платина; къ неблагороднымъ: чугунъ, желѣзо, сталь, ртуть и др.

Золото. По количеству добываемаго золота Россія занимаетъ четвертое мѣсто послѣ Трансвааля, Соединенныхъ штатовъ и Австраліи. Въ послѣдніе годы количество добываемаго золота въ Россіи уменьшается благодаря несовершенству практикуемыхъ способовъ добыванія.

Серебро. Въ Россіи добыча серебра развита очень слабо, больше всего добывается въ Соединенныхъ штатахъ и Мексикѣ.

Платина. По добычѣ платины Россіи принадлежитъ первое мѣсто въ мірѣ.

Желѣзная руда. Изъ нея выплавляютъ чугунъ, сталь и чистое желѣзо. Эти три продукта выплавки отличаются другъ отъ друга относительнымъ содержаніемъ углерода и относительной легкоплавкостью. Въ районахъ: Уральскомъ, Южнорусскомъ и Польскомъ производятся добываніе и выплавка желѣзной руды. По добычѣ желѣзной руды и по производству чугуна и стали Россія занимаетъ пятое мѣсто послѣ Соедин. штатовъ, Германіи, Англіи и Франціи.

Мѣдь. По размѣрамъ мѣдной промышленности Россія уступаетъ многимъ странамъ.

Марганцевая руда. Россія по состоянію марганцевой промышленности занимаетъ выдающееся положеніе среди всѣхъ державъ.

Свинецъ. Этого металла добывается въ Россіи незначительное количество.

Въ Россіи незначительна добыча такихъ ископаемыхъ, какъ мѣдь, цинкъ, олово, ртуть, свинецъ, сравнительно съ тѣмъ огромнымъ количествомъ, которое добывается въ другихъ государствахъ. Къ минераламъ относятся уголь, нефть, соль.

Каменный уголь. Уголь имѣетъ великое значеніе въ производствѣ и транспортѣ продуктовъ; количество добываемаго и потребляемаго каменнаго угля является очень важнымъ показателемъ развитія промышленной и торговой дѣятельности. По добычѣ угля Россія занимаетъ седьмое мѣсто, несмотря на ея громадныя залежи. Въ Европ. Россіи камен. уголь разрабатывается въ слѣдующихъ районахъ: донецкомъ, польскомъ, уральскомъ и подмосковномъ; изъ нихъ донецкій районъ занимаетъ первое мѣсто по производительности. Въ Россіи имѣется нѣсколько сортовъ каменнаго угля: антрацитъ, обыкновенный или черный уголь и бурый уголь; антрацитъ, содержащій въ себѣ 95% углерода, считается наилучшимъ сортомъ угля. Въ Россіи каменнаго угля добывается меньше, чѣмъ потребляется,—въ силу чего ежегодно ввозится въ Россію сотни милліоновъ пудовъ угля изъ Англіи и Германіи. Потребленіе угля на одного жителя въ Россіи слишкомъ ничтожно по сравненію съ потребленіемъ угля въ другихъ государствахъ.

Нефть. Изъ нефти приготовляютъ керосинъ, мазутъ и смазочныя масла. На Кавказѣ находятся богатѣйшіе въ свѣтѣ нефтяные источники. Несмотря на колоссальные размѣры добычи, цѣны на керосинъ въ Россіи очень высоки, благодаря чему и потребленіе керосина въ Россіи значительно ниже, чѣмъ въ другихъ государствахъ.

Торфъ. Въ Россіи очень много торфяныхъ залежей, но ихъ мало разрабатываютъ. Изъ торфа, обыкновенно идущаго на топливо, добывается фотогенъ и парафинъ.

Поваренная соль. Поваренная соль въ Россіи существуетъ трехъ сортовъ: каменная, самосадочная и выварная. По добычѣ соли Россія уступаетъ только Соединеннымъ штатамъ и Англіи.

Въ Россіи горная промышленность развита очень слабо. Это объясняется: расположеніемъ минеральныхъ богатствъ на отдаленныхъ и малонаселенныхъ окраинахъ, недостаткомъ желѣзнодорожныхъ путей, слабымъ развитіемъ техническихъ познаній и недостаткомъ капиталовъ, необходимыхъ на веденіе дѣла.

Добыча ископаемыхъ и ихъ обработка оказываютъ громадное вліяніе на культурное развитіе народа. По размѣрамъ потребленія желѣзныхъ продуктовъ и каменнаго угля можно судить о культурномъ состояніи даннаго государства.

Обрабатывающая промышленность. Въ развитіи русской промышленности имѣется рядъ стадій: до-петровское время, послѣ-петровское и послѣ реформы 1861 годъ. Въ первой стадіи, собственно говоря, не было фабрично-заводской промышленности, существовали такъ называемая домашняя промышленность и кустарные промыслы, которые вполнѣ удовлетворяли потребности населенія и насыщали внутренній рынокъ.

До Петра Великаго развитіе промышленности идетъ медленно; съ его же воцареніемъ оно дѣлаетъ значительные успѣхи; для развитія промышленности Петръ Великій прибѣгалъ къ ряду искусственныхъ поощрительныхъ мѣръ

Съ 1861 года начинается расцвѣтъ нашей крупной промышленности.

На смѣну домашней и кустарной промышленности приходитъ фабрично-заводская, которая завоевываетъ почти весь внутренній рынокъ и успѣшно работаетъ на внѣшній.

Ростъ промышленности послѣ освобожденія крестьянъ объясняется слѣдующими обстоятельствами: a) появленіемъ болѣе производительнаго труда вольнонаемныхъ рабочихъ вмѣсто труда крѣпостныхъ, b) появленіемъ новыхъ капиталовъ въ промышленности, c) постройкой желѣзныхъ дорогъ, каналовъ и d) открытіемъ ряда техническихъ учебныхъ заведеній.

Общая стоимость ежегодно выработанныхъ продуктовъ достигаетъ $2^3/_4$ миллiарда рублей, число рабочихъ, занятыхъ въ промышленности обрабатывающей, превышаетъ $2^1/_3$ милліона человѣкъ.

Кустарная промышленность. Подъ кустарной промышленностью разумѣется мелкая промышленность, которой занимаются крестьяне-земледѣльцы; кустарная промышленность занимаетъ среднее мѣсто между ремесленнымъ и фабричнымъ производствомъ. Кустарные промыслы наиболѣе развиты въ нечерноземной полосѣ, менѣе развиты въ черноземной. Кустарные промыслы широко развиты тамъ, гдѣ a) населеніе недостаточно обезпечено доходами отъ одного земледѣльческаго труда и гдѣ b) имѣются подходящія условія: близость рынка и удобство путей сообщенія. Кустарные промыслы у насъ, благодаря конкуренціи фабричной промышленности, постепенно приходятъ въ упадокъ; они даютъ заработокъ 7—8 милліонамъ крестьянъ. Заработокъ же кустарей очень ничтоженъ. Правительство и земства принимаютъ рядъ мѣръ къ улучшенію матеріальнаго положенія кустарей и къ усовершенствованію производства въ техническомъ отношеніи.

Кромѣ кустарныхъ промысловъ, въ Россіи распространены еще и отхожіе промыслы.

Фабрично-заводская промышленность. *Обработка волокнистыхъ веществъ.* Эта отрасль промышленности (текстильная) занимаетъ первое мѣсто. Къ обработкѣ волокнистыхъ веществъ принадлежатъ фабрикаціи: хлопчатобумажная, шерстяная, льняная, пеньковая, джутовая и шелковая. Хлопчатобумажная фабрикація достигла въ Россіи крупныхъ размѣровъ. Она обнимаетъ слѣдующія производства: бумагопрядильное, бумаго-ткацкое, красильно-набивное, ватное и тесемочное. Шерстяная фабрикація обнимаетъ шерсто-мойное, шерсто-прядильное, шерсто-ткацкое, суконное, ковровое, шляпное и др. производства. Самое важное значеніе имѣетъ выдѣлка шерстяныхъ и суконныхъ тканей. Льняная фабрикація обнимаетъ льнотрепательное, льнопрядильное и полотняное производства.

Къ обработкѣ волокнистыхъ веществъ относится и писчебумажное производство, т. к. главнымъ матеріаломъ для этого производства служитъ тряпье; у насъ весьма ничтожно потребленіе бумаги жителями.

Обработка питательныхъ продуктовъ. Послѣ текстильной промышленности обработка питательныхъ продуктовъ занимаетъ второе мѣсто.

Слѣдующія производства относятся къ этой отрасли: винокуреніе, пивовареніе, медовареніе, винодѣліе, свеклосахарное производство, мукомольное. маслобойное и др. Производство спирта и издѣлій изъ него представляетъ въ Россіи крупныя цифры; продажа спирта и водки составляетъ теперь правительственную монополію. Пивоваренное производство развито въ Россіи очень слабо. Свеклосахарное производство составляетъ одну изъ важнѣйшихъ и быстро развивающихся отраслей промышленности Россіи.

По добычѣ сахара Россія уступаетъ только Германіи и Австро-Венгріи. Потребляется сахара въ Россіи очень мало: 10—13 фунтовъ каждымъ жителемъ.

Обработка металловъ и минераловъ. Желѣзная промышленность въ Россіи началась очень поздно. Теперь же она уступаетъ только нѣкоторымъ странамъ: Соедин. штатамъ, Германіи, Англіи и Бельгіи. Первый металлическій заводъ былъ основанъ въ 1637 году.

Между металлическими заводами первое мѣсто занимаетъ чугуно-сталелитейные и желѣзо-передѣлочные.

Къ обработкѣ минераловъ относятся слѣдующія производства: керосинное, химическое, керамическое, стекольное, фарфоро-фаянсовое, кирпичное и др.

Обработка животныхъ продуктовъ. Къ этой отрасли относятся обработка кости (салотопенное, клееваренное, костеобжигательное и др.), сала (стеариновое, свѣчное, мыловаренное) и кожъ (кожевенное, скорняжье).

Къ этой обработкѣ относятъ еще маслодѣльное и сыроваренное производства.

Торговля. *Пути сообщенія и способы сношеній.* Состояніе торговли находится въ зависимости отъ путей сообщенія и способовъ сношеній.

Эта связь двоякая: а) пути сообщенія оказываютъ колоссальное вліяніе на ходъ экономической жизни страны, способствуя обмѣну товаровъ, и b) состояніе народнаго хозяйства отражается на самомъ устройствѣ путей сообщенія. Вліяніе усовершенствованныхъ путей сообщенія на ходъ экономической жизни сказывается въ слѣдующемъ: а) рыночная цѣна товаровъ понижается, в) районъ сбыта товаровъ расширяется, с) получается возможность перевозить товаръ на далекія разстоянія, d) размѣры производства увеличиваются, е) отдаленные районы края заселяются, f) развиваются новые промыслы и т. д.

Пути сообщенія дѣлятся на естественные и искусственные. Естественные пути сообщенія: грунтовые тракты, морскіе, рѣчные и озерные пути. Искусственные пути сообщенія: каналы, желѣзныя дороги и шоссейныя. Грунтовыя дороги—простѣйшій видъ дорогъ; ихъ въ Россіи наберется до 200 тысячъ верстъ. Морскіе пути являются очень важными въ международныхъ сношеніяхъ естественными водными путями сообщенія. Морское судоходство обслуживаетъ интересы внѣшней торговли. Что касается рѣчного судоходства, то оно служитъ для обмѣна товаровъ внутри страны.

Недостатками русскихъ рѣкъ являются значительное ихъ замерзаніе зимою и мелководіе ихъ лѣтомъ.

Общая длина рѣкъ Европейской Россіи простирается до 221,600 верстъ. Преимущество рѣкъ Европейской Россіи: онѣ сближаются между собой верховьями и изъ середины страны расходятся по всѣмъ ея направленіямъ.

Торговый флотъ. Англіи принадлежитъ первое мѣсто по размѣрамъ торговаго флота, а Россіи—седьмое мѣсто. Петръ Великій положилъ начало русскому торговому флоту. Съ того времени русское правительство принимаетъ рядъ мѣръ, которыя содѣйствовали бы развитію и процвѣтанію русскаго морского торговаго флота.

Шоссейныхъ дорогъ въ Россіи очень мало.

Историческая хрестоматія.

Новый періодъ исторіи русской литературы.

В. А. Жуковскій.

Въ прошломъ выпускѣ въ отдѣлѣ «Историческая хрестоматія» мы помѣстили нѣсколько оригинальныхъ произведеній В. А. Жуковскаго, ниже же мы даемъ нѣкоторыя его переводныя произведенія, которыя обыкновенно учащіеся выучиваютъ наизусть (это требуется по программѣ).

Графъ Габсбургскій.

Торжественнымъ Ахенъ весельемъ шумѣлъ.
Въ старинныхъ чертогахъ, на пирѣ
Рудольфъ, императоръ избранный, сидѣлъ
Въ сіяньи вѣнца и порфирѣ.
Тамъ кушанья рейнскій фальцграфъ разносилъ;
Богемецъ напитки въ бокалы цѣдилъ;
И семь избирателей, чиномъ
Устроенный древле свершая обрядъ,
Блистали, какъ звѣзды предъ солнцемъ блестятъ.
Предъ новымъ своимъ властелиномъ.
Кругомъ возвышался богатый балконъ,
Ликующимъ полный народомъ;
И клики, со всѣхъ прилетая сторонъ,
Подъ древнимъ сливалися сводомъ.
Былъ конченъ раздоръ; перестала война;
Безцарственны, грозны прошли времена;
Судья надъ землею былъ снова;
И воля губить отъ меча отнята;
Не брошены слабый, вдова, сирота
Могущимъ во власть безъ покрова.
И кесарь, наполнивъ бокалъ золотой,
Съ привѣтливымъ взоромъ вѣщаетъ:
„Прекрасенъ мой пиръ: все пируетъ со мной;
Все царскій мой духъ восхищаетъ...
Но гдѣ жъ утѣшитель, плѣнитель сердецъ?
Придетъ ли мнѣ душу растрогать пѣвецъ
Игрой и благимъ поученьемъ?
Я пѣсней былъ другомъ, какъ рыцарь простой;
Ставъ кесаремъ, брошу ль обычай святой
Пиры услаждать пѣснопѣньемъ?“
И вдругъ изъ среды величавыхъ гостей
Выходитъ, одѣтый таларомъ,
Пѣвецъ въ красотѣ посѣдѣлыхъ кудрей,
Младымъ преисполненный жаромъ.

Въ струнахъ золотыхъ вдохновенье живетъ:
Пѣвецъ о любви благодатной поетъ,
О всемъ, что святого есть въ мірѣ,
Что душу волнуетъ, что сердце манитъ...
О чемъ же властитель воспѣть повелитъ
Пѣвцу на торжественномъ пирѣ?"—
—„Не мнѣ управлять пѣснопѣвца душой
(Пѣвцу отвѣчаетъ властитель):
Онъ высшую силу призналъ надъ собой;
Минута—ему повелитель;
По воздуху вихорь свободно шумитъ;
Кто знаетъ, откуда, куда онъ летитъ?
Изъ бездны потокъ выбѣгаетъ:
Такъ пѣснь зарождаетъ души глубина,
И темное чувство, изъ дивнаго сна
При звукахъ воспрянувъ, пылаетъ".
И смѣло ударилъ пѣвецъ по струнамъ,
И голосъ пріятный раздался:
„На статномъ конѣ, по горамъ, по полямъ,
За серною рыцарь гонялся;
Онъ съ ловчимъ однимъ выѣзжаетъ самъ-другъ
Изъ чащи лѣсной на сіяющій лугъ.
И ѣдетъ онъ шагомъ кустами;
Вдругъ слышатъ они: колокольчикъ гремитъ;
Идетъ изъ кустовъ пономарь и звонитъ;
И слѣдомъ священникъ съ Дарами.
И набожный графъ, умиленный душой,
Колѣна свои преклоняетъ,
Съ сердечною вѣрой, съ горячей мольбой
Предъ тѣмъ, что живитъ и спасаетъ.
Но лугомъ стремился кипучій ручей;
Свирѣпо надувшись отъ сильныхъ дождей,
Онъ путь заграждалъ пѣшеходу;
И спутнику пастырь Дары отдаетъ;
И обувь снимаетъ, и смѣло идетъ
Съ священною ношею—въ воду.
„Куда?" изумившійся графъ вопросилъ.
—„Въ село; умирающій нищій
Ждетъ въ мукахъ, чтобъ пастырь его разрѣшилъ,
И алчетъ небесныя пищи.
Недавно лежалъ черезъ этотъ потокъ
Сплетенный изъ сучьевъ для пѣшихъ мостокъ—
Его разбросало водою;
Чтобъ душу святой благодатью спасти,
Я здѣсь неглубокій потокъ перейти
Спѣшу обнаженной стопою".
И пастырю витязь коня уступилъ,
И подалъ ногѣ его стремя,
Чтобъ онъ облегчить покаяньемъ спѣшилъ
Страдальцу грѣховное бремя.
И къ ловчему самъ на сѣдло пересѣлъ,
И весело въ чащу на ловъ полетѣлъ.
Священникъ же, требу святую
Свершивши, при первомъ мерцаніи дня
Является къ графу, смиренно коня
Ведя за узду золотую.
„Дерзну ли помыслить я", графъ возгласилъ,

Почтительно взоры склонивши:
„Чтобъ конь мой ничтожной забавѣ служилъ,
Спасителю-Богу служивши?
Когда ты, отецъ, не пріемлешь коня,
Пусть будетъ онъ даромъ благимъ отъ меня
Отнынѣ Тому, Чье даянье—
Всѣ блага земныя, и сила, и честь,
Кому не помедлю на жертву принесть
И силу, и честь, и дыханье".
—„Да будетъ же Вышній Господь надъ тобой
Своей благодатью святою;
Тебя да почтитъ Онъ въ сей жизни и въ той,
Какъ днесь Онъ почтенъ былъ тобою;
Гельвеція славой сіяетъ твоей;
И шесть расцвѣтаютъ тебѣ дочерей,
Богатыхъ дарами природы:
Да будетъ же (молвилъ пророчески онъ)
Удѣломъ ихъ шесть знаменитыхъ коронъ;
Да славятся въ роды и роды".
Задумавшись, голову кесарь склонилъ:
Минувшее въ немъ оживилось;
Вдругъ быстрый онъ взоръ на пѣвца устремилъ—
И таинство словъ объяснилось:
Онъ пастыря видитъ въ пѣвцѣ предъ собой,
И слезы свои отъ толпы золотой
Порфирой закрылъ въ умиленьѣ...
Все смолкло, на кесаря очи поднявъ,
И всякъ догадался, кто набожный графъ,
И сердцемъ почтилъ Провидѣнье.

Кубокъ.

„Кто, рыцарь ли знатный иль латникъ простой
„Въ ту бездну прыгнетъ съ вышины?
„Бросаю мой кубокъ туда золотой:
„Кто сыщетъ во тьмѣ глубины
„Мой кубокъ и съ нимъ возвратится безвредно,
„Тому онъ и будетъ наградой побѣдной".
Такъ царь возгласилъ и съ высокой скалы,
Висѣвшей надъ бездной морской,
Въ пучину бездонной, зіяющей мглы
Онъ бросилъ свой кубокъ златой.
„Кто, смѣлый, на подвигъ опасный рѣшится?
Кто сыщетъ мой кубокъ и съ нимъ возвратится?"
Но рыцарь и латникъ недвижно стоятъ;
Молчанье—на вызовъ отвѣтъ;
Въ молчаньи на грозное море глядятъ;
За кубкомъ отважнаго нѣтъ.
И въ третій разъ царь возгласилъ громогласно:
„Отыщется ль смѣлый на подвигъ опасный?"
И всѣ безотвѣтны... вдругъ пажъ молодой
Смиренно и дерзко впередъ;
Онъ снялъ епанчу, и снялъ поясъ онъ свой;
Ихъ молча на землю кладетъ...
И дамы и рыцари мыслятъ, безгласны:
Ахъ! юноша, кто ты? Куда ты, прекрасный?
И онъ подступаетъ къ наклону скалы,

И взоръ устремилъ въ глубину...
Изъ чрева пучины бѣжали валы,
Шумя и гремя, въ вышину;
И волны спирались, и пѣна кипѣла:
Какъ будто гроза, наступая, ревѣла.
И воетъ, и свищетъ, и бьетъ, и шипитъ,
Какъ влага, мѣшаясь съ огнемъ,
Волна за волною; и къ небу летитъ
Дымящимся пѣна столбомъ;
Пучина бунтуетъ, пучина клокочетъ...
Не море ль изъ моря извергнуться хочетъ?
И вдругъ, успокоясь, волненье легло;
И грозно изъ пѣны сѣдой
Разинулось черною щелью жерло;
И воды обратно толпой
Помчались во глубь истощеннаго чрева,
И глубь застонала отъ грома и рева.
И онъ, упредя разъяренный приливъ,
Спасителя-Бога призвалъ,
И дрогнули зрители, всѣ возопивъ—
Ужъ юноша въ безднѣ пропалъ.
И бездна таинственно зѣвъ свой закрыла:
Его не спасетъ никакая ужъ сила.
Надъ бездной утихло... въ ней глухо шумитъ...
И каждый, очей отвести
Не смѣя отъ бездны, печально твердитъ:
„Красавецъ отважный, прости!"
Все тише и тише на днѣ ея воетъ...
И сердце у всѣхъ ожиданіемъ ноетъ.
„Хоть брось ты туда свой вѣнецъ золотой,
Сказавъ: „кто вѣнецъ возвратитъ,
Тотъ съ нимъ и престолъ мой раздѣлитъ со мной"—
Меня твой престолъ не прельститъ.
Того, что скрываетъ та бездна нѣмая,
Ничья здѣсь душа не разскажетъ живая.
Не мало судовъ, закруженныхъ волной,
Глотала ея глубина:
Всѣ мелкой назадъ вылетали щепой
Съ ея неприступнаго дна...
Но слышится снова въ пучинѣ глубокой
Какъ будто роптанье грозы недалекой.
И воетъ, и свищетъ, и бьетъ, и шипитъ,
Какъ влага, мѣшаясь съ огнемъ,
Волна за волною; и къ небу летитъ
Дымящимся пѣна столбомъ...
И брызнулъ потокъ съ оглушительнымъ ревомъ,
Извергнутый бездны зіяющимъ зѣвомъ.
Вдругъ... что-то сквозь пѣну сѣдой глубины
Мелькнуло живой бѣлизной...
Мелькнула рука и плечо изъ волны...
И борется, споритъ съ волной...
И видятъ—весь берегъ потр сся отъ клича—
Онъ лѣвою правитъ, а въ правой добыча.
И долго дышалъ онъ, и тяжко дышалъ,
И Божій привѣтствовалъ свѣтъ...
И каждый съ весельемъ: „онъ живъ!" повторялъ:
„Чудеснѣе подвига нѣтъ!

Изъ темнаго гроба, изъ пропасти влажной,
Спасъ душу живую красавецъ отважный".
Онъ на берегъ вышелъ, онъ встрѣченъ толпой;
Къ царевымъ ногамъ онъ упалъ;
И кубокъ у ногъ положилъ золотой;
И дочери царь приказалъ
Дать юношѣ кубокъ съ струей винограда.
И въ сладость была для него та награда.
„Да здравствуетъ царь! Кто живетъ на землѣ,
Тотъ жизнью земной веселись!
Но страшно въ подземной таинственной мглѣ...
И смертный предъ Богомъ смирись:
И мыслью своей не желай дерзновенно
Знать тайны, Имъ мудро отъ насъ сокровенной.
„Стрѣлою стремглавъ полетѣлъ я туда...
И вдругъ мнѣ навстрѣчу потокъ;
Изъ трещины камня лилася вода,
И вихорь ужасный повлекъ
Меня въ глубину съ непонятною силой...
И страшно меня тамъ кружило и било,
„Но Богу молитву тогда я принесъ,
И Онъ мнѣ спасителемъ былъ;
Торчащій изъ мглы я увидѣлъ утесъ
И крѣпко его обхватилъ;
Висѣлъ тамъ и кубокъ, на вѣтви коралла:
Въ бездонное влага его не умчала.
„И смутно все было внизу подо мной
Въ пурпуровомъ сумракѣ тамъ;
Все спало для слуха въ той безднѣ глухой;
Но видѣлось страшно очамъ,
Какъ двигались въ ней безобразныя груды,
Морской глубины несказанныя чуды.
„Я видѣлъ, какъ въ черной пучинѣ кипятъ,
Въ громадный свиваяся клубъ,
И млатъ водяной, и уродливый скатъ,
И ужасъ морей однозубъ;
И смертью грозилъ мнѣ, зубами сверкая,
Мокой ненасытный, гіена морская.
„И былъ я одинъ съ неизбѣжной судьбой,
Отъ взора людей далеко,
Одинъ межъ чудовищъ, съ любящей душой
Во чревѣ земли, глубоко
Подъ звукомъ живымъ человѣчьяго слова,
Межъ страшныхъ жильцовъ подземелья нѣмого.
„И я содрогался... вдругъ слышу: ползетъ
Стоногое грозно изъ мглы
И хочетъ схватить, и разинулся ротъ...
Я въ ужасѣ прочь отъ скалы!..
То было спасеньемъ: я схваченъ приливомъ
И выброшенъ вверхъ водомета порывомъ".
Чудесенъ разсказъ показался царю.
„Мой кубокъ возьми золотой;
„Но съ нимъ я и перстень тебѣ подарю,
„Въ которомъ алмазъ дорогой,
„Когда ты на подвигъ отважишься снова
„И тайны всѣ дна перескажешь морского".
То слыша, царевна съ волненьемъ въ груди,

Краснѣя, царю говоритъ:
„Довольно, родитель, его пощади!
Подобное кто совершитъ?
И если ужъ должно быть опыту снова,
То рыцаря вышли, не пажа младого“.
Но царь, не внимая, свой кубокъ златой
Въ пучину швырнулъ съ высоты.
„И будешь здѣсь рыцарь любимѣйшій мой,
Когда съ нимъ воротишься ты;
„И дочь моя, нынѣ твоя предо мною
„Заступница, будетъ твоею женою“.
Въ немъ жизнью небесной душа зажжена;
Отважность сверкнула въ очахъ;
Онъ видитъ: краснѣетъ, блѣднѣетъ она;
Онъ видитъ въ ней жалость и страхъ...
Тогда, неописанной радостью полный,
На жизнь и погибель онъ кинулся въ волны...
Утихнула бездна и снова шумитъ...
И пѣною снова полна...
И съ трепетомъ въ бездну царевна глядитъ...
И бьетъ за волною волна...
Приходитъ, уходитъ волна быстротечно:
А юноши нѣтъ и не будетъ ужъ вѣчно.

Древній періодъ исторіи русской литературы.

Въ 18-мъ выпускѣ даны нами отрывки «Слова о полку Игоревѣ» и «Домостроя»; ниже мы помѣщаемъ отрывки изъ произведеній Серапіона, Даніила Заточника и Ивана Грознаго. Полностью давать ихъ произведенія мы не можемъ, да это и не требуется по программѣ; чтеніе же нѣкоторыхъ отрывковъ ихъ произведеній (содержаніе ихъ учащимся извѣстно изъ выпусковъ «Гимназіи на дому») важно для яснаго представленія характера самихъ произведеній.

Отрывокъ изъ „Третьяго слова" Серапіона.

Почюдимъ, братье, человѣколюбье Бога нашего. Како ны приводить къ себѣ? Кыми ли словесы не наказаеть насъ? Кыми ли запрѣщении не запрѣти намъ? Мы же никакоже к нему обратихомся. Видѣвъ наша безаконья умножившася, видѣвъ ны заповѣди Его отвергъша, много знамении показавъ, много страха пущаше, много рабы Своими учаше, и ничимъ же унше показахомься. Тогда наведе на ны языкъ немилостивъ, языкъ лютъ, языкъ нещадящь красы уны, немощи старець, младости дѣтий; двигнухомь бо на ся ярость Бога нашего; по Давиду, въскорѣ възгорися ярость Его на ны. Разрушены божественыя церкви; осквернени быша ссуди священии, потоптана быша святая; святители мечю во ядь быша; плоти преподобныхъ мнихъ птицамъ на снѣдь повержени быша; кровь и отець и братья нашея, аки вода многа, землю напои; князии нашихъ воеводъ крѣпость ищезе; храбрии наши, страха наполъньшеся, бѣжаша, мьножайша же братья и чада наша въ плѣнъ ведени быша; села наша лядиною поростоша, і величьство наше смѣрися; красота наша погыбе; богатство наше онѣмъ в користь бысть; трудъ нашь погании наслѣдоваша; земля наша иноплеменикомь в достояние бысть; въ поношение быхомь живущиимъ въскрай земля нашея; в посмѣхъ быхомь врагомъ нашимъ, ибо сведохомъ собѣ, акы дождь съ небеси, гнѣвъ Господень; подвигохомь ярость Его на ся, и отвратихомъ велию Его милость; и не дахомъ призирати ба ся милосердныма очима. Не бысть казнь, кая бы преминула насъ. И нынѣ неспрестани казними есмы; не обратихомся к Господу, не покаяхомся о безаконии нашихъ, не отступихомь злыхъ обычай нашихъ, не оцѣстихомся калу грѣховнаго, забыхомъ казни страшныя на всю землю нашу.

Переводъ отрывка изъ „Третьяго слова" Серапіона.

Почувствуемъ, братья, человѣколюбіе нашего Бога. Какъ Ему насъ привлечь къ себѣ? Какими только словами не наставляетъ насъ? Какими только запретами не грозитъ намъ? Мы же никакъ не обратились къ Нему. Увидѣвъ наши увеличившіяся беззаконія, увидѣвъ, что мы отвергли его запрещенія, показавъ много предзнаменованій, онъ напустилъ много страха, много поучалъ черезъ своихъ рабовъ, а мы ничѣмъ лучше не показались. Тогда онъ навелъ на насъ немилостивое слово, лютое слово, слово, нещадящее ни юной красоты, ни старческой немощи, ни молодости дѣтей, ибо мы подвигли на себя ярость нашего Бога; какъ у Давида, Его ярость скоро возгорѣлась на насъ. Божественныя церкви были разрушены; священные сосуды были осквернены, святое было потоптано; святители сдѣлались пищею (добычею) меча; тѣла преподобныхъ монаховъ были брошены на съѣденіе птицамъ; кровь отцовъ и братьевъ

нашихъ, какъ обильная вода, наполняла землю; храбрость (сила) нашихъ княжескихъ воеводъ изчезла; наши храбрые (мужи), исполненные страха, бѣжали; въ большемъ количествѣ (очень много) братья наши и дѣти были отведены въ плѣнъ; пашни наши (были запущены и) поросли молодымъ лѣсомъ, и наше величіе уменьшилось (исчезло); красота наша погибла, богатство наше досталось въ удѣлъ другимъ; трудъ нашъ (плоды нашего труда) унаслѣдовали невѣрные; наша земля досталась иноземцамъ; мы сдѣлались позоромъ для живущихъ по окраинамъ нашей земли, мы сдѣлались посмѣшищемъ нашимъ врагамъ, ибо мы навлекли на себя, какъ дождь съ неба, гнѣвъ Господа; мы подвигли на себя ярость Его, и отвратили Его великую милость, и не дали оглянуться на насъ милосердными глазами. Не было казни, которая бы минула насъ. И теперь мы безпрерывно казнимы; мы не обратились къ Господу, не покаялись въ нашихъ беззаконіяхъ, не отступились отъ нашихъ злыхъ обычаевъ; не очистились отъ грѣховной нечистоты, мы забыли страшныя казни на всю нашу землю.

Отрывокъ изъ „Моленія Даніила Заточника“.

Княже Господине, яко трава, растущи за стѣнію, на нюже ни солнце сіяетъ, ни дождь идетъ: тако и азъ, Княже Господине, всѣми обидимъ есмь, зане не огражденъ есмь страхомъ грозы твоея, яко оплотомъ твердымъ. Но не возри на мя, Княже Господине, яко волкъ на агня, но возри на мя, Господине мой, аки мати на младенца. Возри, Господине, на птицы небесныя, яко ти ни орютъ, ни сѣютъ, ни въ житницу собираютъ, но уповаютъ на милость Божію; тако и мы, Княже Господине, желаемъ твоея милости: зане, Господине, кому Любово, а мнѣ горе лютое; кому Бѣло озеро, а мнѣ черныя смолы; кому Лачь озеро, а мнѣ на немъ сѣдя, плачь горки; кому ти есть Новъ-городъ, а мнѣ углы опали; зане не процвѣте часть моя. Друзи же мои и ближніи мои, и тіи отвръгошася мене; зане не поставихъ предъ ними трапезы многоразличныхъ брашенъ. Мнози бо дружатся со мною, а погнетающе руки въ солило, а при напасти аки врази обрѣтаются, и пакы помогающе подразити нози мои: очима бо плачютъ со мной, а сердцемъ смѣютмися. Тѣмже не иму другу вѣры, и не надѣюся на брата. Не лгалъ бо ми Ростиславъ Князь: лѣпше бы ми смерть, а не Курское Княженіе. Тако же и мужеви: лѣпше бы ми смерть, нежели продолженъ животъ въ нищетѣ.—Тѣмже вопію къ тебѣ, Княже мой, Господине мой, одержимъ есмь нищетою: помилуй мя, сыне Великаго Царя Владимера, да не восплачуся рыдая, яко Адамъ раю. Пустя тучю художества моего на землю: зане, Княже Господине, богатъ мужъ вездѣ знаемъ есть, и въ чюжей землѣ друзи имѣетъ, а убогъ и во своихъ невидимо ходитъ. Богатъ возглаголетъ, вси возмолчатъ, а слово его вознесутъ до облакъ; а убогъ возглаголетъ, вси нань кликнутъ и уста ему заградятъ: ихъ же ризы свѣтлы, тѣхъ и рѣчь честна. Княже мой, Господине мой, избави мя отъ нищеты сея, яко серну отъ тенета, яко птицу отъ кляпца, яко утя отъ ногтей носимаго ястреба, яко овцу отъ устъ лвовыхъ. Азъ бо есми, Княже Господине, яко древо при пути: мнози посѣкаютъ его и на огнь вмещутъ; тако же и азъ всѣми обидимъ есмь, зане огражденъ есмь страхомъ грозы твоея. Яко же бо олово гинетъ, часто разваряему: тако и человѣкъ пріемлетъ многія бѣды. Никто же можетъ соли зобати; ни въ печали смыслити: всякъ бо человѣкъ хитритъ и мудритъ о чюжей бѣдѣ, а о своей не можетъ смыслити. Злато искушается огнемъ, а человѣкъ напастьми, пшеница бо, много мучима, чистъ хлѣбъ подаетъ, а въ печали обрѣтаетъ человѣкъ умъ совершенъ. Молеве ризы изъѣд аютъ, а человѣка печаль: печальну мужу засышутъ кости. А е кто человѣка въ печали призритъ, какъ студеною водою напоитъ въ знойный день.—Птица бо радуется веснѣ, а младенецъ матери; тако и азъ, Княже Господине, радуюся твоей милости, веснá убо украшаетъ цвѣты землю, и ты, Княже Господине, оживляеши вся человѣкы своею милостью, сироты и вдовицы отъ вельможъ потружаеми. Княже Господине! яко ми зракъ лица твоего, яко гласъ твой сладокъ, и образъ твой государевъ красенъ, и лице твое свѣтло и благолѣпно, и разумъ твой Государевъ, яко же прекрасный рай многоплодовитъ. Азъ же худы добрѣ дивлюся. Но егда веселишися многими брашны, а мене помяни сухъ хлѣбъ

ядущь или пieши сладкое питie, а мене помяни теплу воду пьюща и праха нападша отъ мѣста завѣтреня. Егда ляжеши на мягъкыхъ постеляхъ подъ собольими одѣялы, а мене помяни подъ единымъ платомъ лежаща и зимою умирающа и каплями дождевыми яко стрѣлами сердце пронизающе. Да не буди, Княже, рука твоя согбена на поданіе убогимъ; ни чашею бо моря расчерпати, ни нашимъ иманіемъ твоего дому истощати.

Переводъ отрывка изъ «Моленія Даніила заточника».

Владыка князь! какъ трава, растущая у стѣны, на которую ни солнце не сіяетъ, ни дождь не идетъ, такъ и я, владыка князь, обижаемъ всѣми, ибо я не защищенъ страхомъ твоего гнѣва, какъ твердымъ оплотомъ. Но не смотри на меня, владыка князь, какъ волкъ на ягненка, но смотри на меня, господинъ мой, какъ мать на дитя. Посмотри, владыка, на птицъ небесныхъ, какъ тѣ ни пашутъ, ни сѣютъ, ни въ житницу собираютъ, но уповаютъ на милость Бога; такъ и мы, владыка князь, просимъ твоей милости; ибо, господинъ, кому Любовь, а мнѣ горѣ лютое; кому Бѣлое озеро, а для меня черная смола; кому озеро Лачь, а мнѣ, когда я сижу на немъ, горькій плачъ; у тебя, князь, Новгородъ, а у меня отвалившіеся углы. Друзья мои и близкіе и тѣ отвергли меня, потому что не поставилъ передъ ними стола съ многими разными явствами. Ибо многіе дружатся со мною, но при напасти они превращаются въ враговъ, помогая потомъ подшибить мои ноги, ибо глазами они плачутъ со мной, а сердцемъ (въ душѣ) смѣются. Я не имѣю въ нихъ вѣрнаго друга; и не надѣюсь на брата. Не лгалъ бы мнѣ князь Ростиславъ: лучше мнѣ смерть, чѣмъ Курское княжество (лучше смерть въ своей отчизнѣ, чѣмъ Курское княженіе). Такъ и для человѣка: лучше смерть, чѣмъ продолжать жизнь въ нищетѣ. Также молю тебя, князь мой, владыка мой, я одержимъ нищетой; помилуй меня, сынъ великаго царя Владиміра, чтобы я рыдая не расплакался, какъ Адамъ въ раю. Оставь облако бѣдности моей на землѣ; ибо богатый мужъ, владыка князь, вездѣ извѣстенъ, и въ чужой землѣ имѣетъ друзей, а бѣдный и на своей родинѣ ходитъ незамѣтно (никому не извѣстенъ). Если богатый заговоритъ, всѣ замолчатъ, а его слово вознесутъ до небесъ (до облаковъ), а бѣдный заговоритъ, всѣ на него крикнутъ и закроютъ уста (не дадутъ говорить): у кого одежды свѣтлыя, тѣхъ и рѣчь честная. Князь мой, владыка мой, избавь меня отъ этой нищеты, какъ оленя изъ сѣтей, какъ птицу отъ сѣти, какъ утенка отъ когтей носящагося ястреба, какъ овцу отъ львиной пасти. Ибо я, владыка князь, какъ дерево на пути: многіе рубятъ его и бросаютъ въ огонь, такъ я всѣми обижаемъ, ибо я не защищенъ страхомъ твоего гнѣва. Ибо какъ олово, будучи расплавленно, пропадаетъ, такъ и человѣкъ получаетъ много бѣдъ. Вѣдь ни кто не можетъ ѣсть соли и въ печали (не можетъ) разсуждать: ибо всякій человѣкъ хитръ и уменъ относительно чужой бѣды, а о своей не можетъ размышлять. Золото испытывается огнемъ, а человѣкъ напастями. Пшеница вѣдь, много толченая, даетъ чистый хлѣбъ, а человѣкъ въ печали получаетъ усовершенствованный умъ. Моль выѣдаетъ одежды, а человѣка—печаль. У печальнаго мужа кости сохнутъ. Если кто увидитъ человѣка въ горѣ, то напоитъ его въ знойный день студеной водой. Ибо птица радуется веснѣ, а младенецъ матери, такъ и я, господинъ князь, радуюсь твоей милости; какъ весна украшаетъ землю цвѣтами, и ты, Владыка князь, оживляешь всѣхъ людей своей милостью, сиротъ и вдовъ, обижаемыхъ вельможами. Владыка князь, яви передъ нами свѣтъ твоего лица, ибо голосъ твой пріятенъ (сладокъ). образъ твой царскій красивъ, и лицо твое свѣтло и правильно очерчено и разумъ твой царскій, какъ прекрасный рай, обильный плодами. Я же недостатками удивляюсь хорошему. Когда веселишься многими явствами, вспомни обо мнѣ, что я ѣмъ сухой хлѣбъ, или когда пьешь сладкій напитокъ, вспомни меня пьющаго теплую воду и попавшую пыль отъ вѣтреной мѣстности. Когда ляжешь на мягкой постели подъ собольими одѣялами, вспомни меня лежащаго подъ единымъ платкомъ и умирающаго зимою, и кап-

ли дождевые пронизываютъ сердце, какъ стрѣлы. Пусть не закроется рука твоя, князь, для подаянія бѣднымъ; ибо чашею море не исчерпается, а твое имущество не истощится тѣмъ, что мы будемъ имѣть (нашимъ имѣніемъ).

Посланіе Ивана Грознаго игумену Кирилло-Бѣлозерскаго монастыря Козмѣ съ братіею.

Въ пречестную обитель Пречистыя Владычицы нашея Богородицы честнаго и славнаго ея Успенія, и преподобнаго и богоноснаго отца нашего Кирилла Чюдотворца, иже о Христѣ божественнаго полка наставнику и вожу и руководителю къ пренебесному селенію, преподобному игумену Космѣ яже о Христѣ съ братіею, Царь и Великій Князь Иванъ Васильевичъ всея Русіи челомъ бьетъ. Увы мнѣ грѣшному! горе мнѣ окаянному! охъ мнѣ скверному! Кто есмь азъ на таковую высоту дерзати? Бога ради, господіе и отцы, молю васъ, престаните отъ таковаго начинанія. Азъ братъ вашъ недостоинъ есмь нарещися, но по Евангельскому словеси, сотворите мя, яко единаго отъ наемникъ своихъ; тѣмъ же припадаю честныхъ ногъ вашихъ стопамъ и милъ ся дѣю, Бога ради, престаните отъ таковаго начинанія. Писано бо есть: «свѣтъ инокомъ Ангели, свѣтъ же миряномъ иноки»; ино подобаетъ вамъ, нашимъ государемъ, и насъ заблуждьшихъ во тмѣ гордости и сѣни смертнѣй прелести тщеславія, ласкосердьства же и ласкосердія, просвѣщати: а мнѣ, псу смердящему, кому учити, и чему наказати и чѣмъ просвѣтити? самъ бо всегда въ пьянствѣ, въ скверне̑, въ убійствѣ, въ грабленіи, въ хищеніи, въ ненависти, во всякомъ злодѣйствѣ, по великому Апостолу Павлу: «надѣяй же ся себе вождь быти слѣпымъ, свѣтъ сущимъ во тмѣ, наказатель безумнымъ, учитель младенцемъ, имущъ образъ разуму и истиннѣ въ законѣ, научаяй убо иного, себе ли не учиши? проповѣдаяй не красти, крадеши; глаголяй не прелюбы творити; скарядуяйся идолъ, святая крадеши; иже въ законѣ хвалишися, преступленіемъ закона Богу досаждаеши». И паки той же великій Апостолъ глаголетъ: «еда како инѣмъ проповѣдавъ, самъ неключимъ буду?» Бога ради, отцы святіи и преблаженіи, не дѣйте мене, грѣшнаго и сквернаго, плакатися грѣховъ своихъ и себѣ внимати, среди лютаго сего треволненія прелестнаго мимотекущаго свѣта сего. Паче же въ настоящемъ семъ многомятежномъ и жестокомъ времяни, кому мнѣ нечистому и скверному и душегубцу учителю быти? Да негли Господь Богъ, вашихъ ради святыхъ молитвъ, сіе писаніе въ покаяніе мнѣ вмѣнитъ. И аще хощете, есть у васъ, дома, учитель, среди васъ великій свѣтильникъ Кириллъ: и на его гробъ повсегда зрите и отъ него всегда просвѣщайтеся; потомъ же великія подвижницы, ученицы его, а ваши наставницы и отцы, по пріятію рода духовнаго даже и до васъ, и святый уставъ великаго Чюдотворца Кирилла, яко жъ у васъ ведется. Се у васъ учитель и наставникъ! отъ сего учитеся, отъ сего наставляйтеся, отъ сего просвѣщайтеся, о семъ утверждайтеся; да и насъ, убогихъ духомъ и нищихъ благодатію, просвѣщайте, а за дерзость, Бога ради, простите. Понеже помните, отци святіи, егда нѣкогда прилучися нѣкоимъ нашимъ приходомъ къ вамъ, въ пречестную обитель Пречистыя Богородицы и Чюдотворца Кирила, и случися тако судьбами Божіими: по милости Пречистыя Богородицы, и Чюдотворца Кирила молитвами, отъ темныя ми мрачности малу зарю свѣта Божія въ помыслѣ моемъ воспріяхъ, и повелѣвъ тогда сущему преподобному вашему игумену Кирилу, съ нѣкоими отъ васъ братіи, нѣгдѣ въ келіи съкровеннѣ быти самому же такожe отъ мятежа и плища мірьскаго упразнившуся и пришедшу ми къ вашему преподобію, и тогда со игуменомъ бяше Іасафъ архимандритъ Каменской, и Сергѣй Колычевъ, ты Никодимъ, ты Антоней, а иныхъ не упомню; и бывшей о семъ бесѣдѣ надолзѣ, и азъ грѣшный вамъ извѣстихъ желаніе свое о постриженіи, и искушахъ окаянный вашу святыню слабыми словесы. И вы извѣстисте ми о Бозѣ крѣпостное житіе; и якоже услышахъ сіе божественное житіе; ту абіе возрадовася скверное мое сердце со окаянною моею душею, яко обрѣтохъ узду помощи Божія своему невоздержанію и пристанище спасенія; и свое обѣщаніе положихъ вамъ съ радостію, яко нигдѣ индѣ, аще благоволитъ Богъ, во благополучно время, здраву, пострищися, точію

во пречестнѣй сей обители Пречистыя Богородицы, Чюдотворца Кирила составленія. И вамъ молитвовавшимъ, азъ же окаянный пр клонихъ скверную свою главу и припадохъ къ честнымъ стопамъ преподобнаго игумена тогда сущаго, вашего жъ и моего, на семъ благословенія прося, оному же руку на мнѣ положшу и благословившу мене на семъ, якоже выше рѣхъ, яко нѣкоего новоприходящаго пострищись. И мнѣ мнится, окаянному, яко исполу есмь чернецъ: аще и не отложихъ всякаго мірскаго мятежа, но уже рукоположеніе благословенія ангелскаго образа на себѣ ношу. И видѣхъ во пристанищи спасенія многи корабли душевныя лютѣ обуреваемы треволненіемъ, сего ради не могохъ терпѣти, малодушьствовахъ, и о своей душѣ поболѣхъ, яко сый уже вашъ, да не пристанище спасенія испразднится, сице дерзнухъ глаголати.

Переводъ. «Посланія Ивана Грознаго игумену Кирилло-Бѣлозерскаго монастыря Козмѣ съ братіею.»

Въ честнѣйшую обитель Пречистой Владычицы нашей Богородицы честнаго славнаго ея Успѣнія, и преподобнаго и божественнаго нашего отца Кирилла Чудотворца бьетъ челомъ царь и великій князь всей Россіи преподобному игумену Кузьмѣ наставнику и пастырю божественнаго стада Христова и руководителю къ небесному царству, съ братіею по Христу! Увы мнѣ грѣшному! горе мнѣ окаянному! Горе мнѣ скверному! Кто я, чтобы осмѣлиться на такую высоту. Ради Бога, господа и отцы, перестаньте это начинаніе. Я недостоинъ назваться вашимъ братомъ, но по Евангельскому слову сдѣлайте меня однимъ изъ вашихъ слугъ (наемниковъ). Я объ этомъ припадаю къ стопамъ вашихъ честныхъ ногъ и умоляю ради Бога перестать это начинаніе. Ибо написано: «для иноковъ свѣтъ ангелы, а для мірянъ—иноки»; вамъ, нашимъ государямъ, подобаетъ просвѣщать насъ, заблудившихся во тьмѣ гордости и въ тѣни смертельной прелести тщеславія, лицемѣрія и двуличности: а мнѣ смердящему псу кого учить и за что наказать и чѣмъ просвѣтить? Ибо я самъ всегда (нахожусь) въ пьянствѣ, въ нечистотѣ, въ убійствѣ, въ грабежѣ, въ хищничествѣ, въ ненависти, въ злодѣйствѣ, по (писанію) великаго апостола Павла: «Надѣющійся быть вождемъ слѣпыхъ, свѣтомъ для находящихся во тьмѣ, карателемъ безумныхъ, учителемъ младенцевъ, имѣющій образъ разсудку и истинѣ въ законахъ (понимающій истину въ законахъ и имѣющій разсудокъ), не научитъ ли себя? Если проповѣдуешь не красть, ты крадешь, если проповѣдуешь (говоришь) не прелюбодѣйствовать, который хвалится въ (знаніяхъ) закона, досаждаетъ Богу преступленіемъ закона». И опять тотъ же великій апостолъ говоритъ: «когда другимъ проповѣдовалъ, буду ли я негоденъ?» Ради Бога, отцы святые и преблагіе, не принуждайте меня грѣшнаго и нечистаго плакать о своихъ грѣхахъ и прислушиваться къ себѣ среди лютаго волненія прелестнаго мимо текущаго свѣта этого. Тѣмъ болѣе въ настоящее сіе мятежное и жестокое время кого научить мнѣ, нечистому и скверному и душегубцу? Неужели Господь Богъ, ради вашихъ святыхъ молитвъ, сіе писаніе вмѣнитъ мнѣ въ раскаяніе? Если хотите, есть у васъ дома учитель, великій свѣтильникъ среди васъ Кириллъ: на его гробъ всегда смотрите и отъ него всегда просвѣщайтесь; потомъ великіе подвижники, ученики его, а ваши наставники и отцы, принявшіе духовный санъ и до васъ, и святой уставъ великаго чудотворца Кирилла, какъ у васъ ведется. Вотъ у васъ учитель и наставникъ! Отъ него учитесь, отъ него просвѣщайтесь, отъ него обучайтесь, въ немъ утверждайтесь, да и насъ убогихъ духомъ и бѣдныхъ благодатью просвѣщайте, а за дерзость, ради Бога, простите. По крайней мѣрѣ, помните, что нѣкогда случилось, что мы пришли къ вамъ, въ честнѣйшую обитель Пречистой Богородицы и Чудотворца Кирилла, и случилось такъ судьбами Бога: по милости Пречистой Богородицы и по молитвамъ Чудотворца Кирилла я воспринялъ отъ темнаго для меня мрака малую зарю Божьяго свѣта въ моихъ мысляхъ и позвалъ тогда преподобнаго вашего игумена Кирилла, съ нѣкоторыми братьями отъ васъ, когда я удалился отъ мірской суеты въ уединенную келію и пришелъ къ вашему преподобію, тогда съ игуменомъ были

Іоасафъ, архимандритъ Каменской, и Сергій Колычевъ, ты Никодимъ и ты, Антоній, а другихъ не помню: и когда долго была бесѣда объ этомъ, я грѣшный объявилъ желаніе свое постричься и искусилъ вашу святую обитель слабыми словами. И вы повѣдали мнѣ крѣпкое божественное житіе; и когда я услышалъ это божественное житье, тогда возрадовалось мое нечистое сердце съ окаянной душой, такъ какъ я нашелъ узду Божьей помощи своей невоздержности и пристань спасенія и я далъ вамъ съ радостью обѣщаніе, ибо нигдѣ, если Богъ захочетъ, думаю постричься въ спокойное время, только въ честнѣйшей сей обители Пречистой Богородицы, учрежденія Чудотворца Кирилла. И когда вы молились, я окаянный преклонилъ голову свою и припалъ къ честнымъ стопамъ бывшаго тогда игумена, вашего и моего, прося у него благословенія, тогда онъ положилъ руку на меня и благословилъ меня такъ, какъ я выше сказалъ, какъ новопостриженнаго. И мнѣ кажется, что я уже наполовину чернецъ: хотя и не удалился отъ мірской суеты, но ношу на себѣ рукоположеніе благословленія ангельскаго образа. И увидѣлъ въ пристани спасенія много кораблей, обуреваемыхъ душевными треволненіями, и поэтому я не могъ терпѣть, малодушествовалъ и скорбѣлъ о своей душѣ, будучи уже вашимъ, чтобы пристань спасенія не упразднилась; такъ я дерзнулъ говорить.

Изданіе **Т-ва „БЛАГО"**

Академія Коммерческихъ Знаній

Подъ редакціей и при ближайшемъ участіи профессоровъ **М. А. РЕЙСНЕРА, П. П. МИГУЛИНА** и **В. Ѳ. ТОТОМІАНЦА**, привать-доцента **Л. Е. ГАБРИЛОВИЧА**, директора Кіевск. Ком. Инст. проф. **М. В. ДОВНАРЪ-ЗАПОЛЬСКАГО**, д-ра соц. наукъ **Б. Ѳ. ШЛЕЦЕРА** и другихъ спеціалистовъ-преподавателей высшихъ коммерческихъ учебныхъ заведеній.

ЦѢЛЬ «АКАДЕМИИ КОММЕРЧЕСК. ЗНАНІЙ»: дать возможность всѣмъ желающимъ, безъ различія пола, возраста, предварительной подготовки, матеріальнаго и служебнаго положенія, въ самый короткій срокъ и съ наименьшей затратой труда и времени пріобрѣсти тѣ познанія, которыя **необходимы современному коммерческому дѣятелю.**

ПРОГРАММА «АКАДЕМИИ КОММЕРЧЕСКИХЪ ЗНАНІЙ». Въ составъ курса «Академіи Ком. Зн.» входятъ слѣдующія три группы наукъ:

1. НАУКИ КОММЕРЧЕСКІЯ. Общее счетоводство (бухгалтерія) **и различные его виды:** банковое, страховое, фабрично-заводское, сельскохозяйственное, счетоводство акціонерныхъ предпріятій, счетоводство городскихъ и земскихъ управъ и др. **Коммерческая ариѳметика.** Коммерч. корреспонденція. **Коммерческая географія. Товаровѣдѣніе.** Банковое дѣло. **Биржа и денежное обращеніе** (съ предисловіемъ проф. П. П. Мигулина). **Техника веденія торговыхъ и промышленныхъ предпріятій.**

2. НАУКИ ЭКОНОМИЧЕСКІЯ. Политическая экономія. **Исторія хозяйственнаго быта. Статистика. Ученіе о коопераціи. Экономія торговли. Экономія промышленности.** Наука о финансахъ.

3. НАУКИ ЮРИДИЧЕСКІЯ. Общая теорія права. Гражданское право и процессъ. Торговое право и процессъ. Государственное право. ПОДЪОТДѢЛЫ: *a*) **желѣзнодорожный,** *b*) **страховой,** *c*) **мѣстнаго хозяйства.**

При редакціи учреждена особая **КОММИССІЯ,** которая руководитъ занятіями подписчиковъ и провѣряетъ присылаемыя работы безплатно.

Полный курсъ «Академіи Коммерческихъ Знаній» содержится въ 15 томахъ, по 250 страницъ каждый, что составляетъ около 4000 страницъ текста большого формата.

Краткій проспектъ высылается безплатно.

Лица, желающія пріобрѣсти лишь узко-спеціальныя познанія, необходимыя для конторскихъ занятій (общая бухгалтерія, различные виды счетоводства и веденія книгъ, коммерческія вычисленія, коммерч. корреспонденція), могутъ ограничиться прохожденіемъ **первыхъ 8 томовъ.**

Полный проспектъ 15 коп.

Книгоиздательство „БЛАГО".

Адресъ для всякаго рода корреспонденціи:
ПЕТРОГРАДЪ, Глазовая ул. 18, собств. домъ.

СОБСТВЕННЫЕ КНИЖНЫЕ СКЛАДЫ
(для проживающихъ въ Петроградѣ и Москвѣ).
въ ПЕТРОГРАДѢ: Невскій 65, тел. 182-72.
» МОСКВѢ: Мясницкая 18, » 5-83-34.

Дозволено военною цензурою, Петроградъ, 2 сентября 1916 г.

